

*Herrn Ed. Graf Bernhardt  
mit bestem Gruß  
v. Verf.*

**Beiträge zur Geologie der Umgebung von  
Königslutter und zur Tektonik des Magde-  
burg-Halberstädter Beckens.**

Von Herrn **E. Harbort** in Berlin.

Hierzu Tafel 11, Texttafel 1—3 und 6 Textfiguren.

**Sonderabdruck**

aus dem

**Jahrbuch der Königl. Preuss. Geologischen Landesanstalt**

für

**1913**

**Band XXXIV, Teil I, Heft 2.**

---

**Berlin.**

Im Vertrieb bei der Königl. Geologischen Landesanstalt

Berlin N. 4, Invalidenstraße 44.

**1913.**

**Preis Mark 4,00.**



# Beiträge zur Geologie der Umgebung von Königsutter und zur Tektonik des Magde- burg-Halberstädter Beckens.

Von Herrn **E. Harbort** in Berlin.

Hierzu Tafel 11, Texttafel 1—3 und 6 Textfiguren.

Die Blätter Königsutter und Süpplingen umfassen den nördlichen Teil des zwischen dem hercynisch streichenden Elm und Lappwald gelegenen Helmstedt-Staßfurter Braunkohlenbeckens, das mitten durchzogen wird von dem es durchragenden Dorm-Barneberger Höhenzuge, der Fortsetzung des Staßfurt-Egelter Buntsandsteinsattels. In diesem Gebiet treten sämtliche Formationen vom Zechstein aufwärts bis zum Alluvium auf. Über diese Gegend sind zahlreiche Einzelabhandlungen geologischen und paläontologischen Inhaltes erschienen. Es soll der Hauptzweck dieser Arbeit sein, einen Bericht über die wissenschaftlichen Aufnahmeergebnisse der Blätter Süpplingen und Königsutter während der Jahre 1909—1911 zu geben und die Einzelbeobachtungen älterer und neuerer Autoren mit meinen eigenen zu einem übersichtlichen Bilde zusammenzufassen. Im übrigen verweise ich auf die am Schluß gebrachte Literaturzusammenstellung und die demnächst erscheinenden Kartenblätter, Erläuterungen und Profile.

Im Folgenden soll zunächst die Stratigraphie der in diesem Gebiet auftretenden Schichten kurz behandelt werden und insbesondere die für die Kartierung zugrunde gelegte Gliederung der einzelnen Formationen. Alsdann will ich versuchen, den Gebirgsbau und die verschiedenen tektonischen Phasen zu beschreiben, welche

an der Herausmodellierung der Gebirgszüge des Magdeburg-Halberstädter Beckens beteiligt waren. Ich werde hier gelegentlich auch einzelne Beobachtungen aus benachbarten Gebieten außerhalb der Kartenblätter heranziehen.

## I. Stratigraphie des Gebietes.

Die im Gebiet auftretenden Formationen sind folgende:

1. Oberer Zechstein
2. Buntsandstein
  - a) Unterer Buntsandstein
  - b) Mittlerer Buntsandstein
  - c) Röt
3. Muschelkalk
  - a) Wellenkalk
  - b) Mittlerer Muschelkalk
  - c) Trochitenkalk
  - d) Nodosenschichten
4. Keuper
  - a) Lettenkohlen-Gruppe
  - b) Gipskeuper
  - c) Rät
5. Lias
  - a) Unterer Lias
    - Angulaten- und Pylonoten-Schichten
    - Arietes-Schichten
    - Planicosta-Schichten
  - b) Mittlerer Lias
    - Jamesoni-Schichten
    - Capricorn-Schichten
    - Amaltheen-Tone
  - c) Oberer Lias
    - Posidonien-Schiefer
    - Jurensis-Mergel
    - Aalensis-Mergel
6. Brauner Jura

## 7. Untere Kreide

- a) Hauterivien (Hilskonglomerat)
- b) Barrémien und Aptien
- c) Gault

## 8. Obere Kreide

Quadraten- und Mucronaten-Senon

## 9. Tertiär

- a) eocäne Braunkohlenformation
- b) unteroligocäne Meeressande und -tone
- c) glaukonitische Mergel, fraglich dem Mitteloligocän angehörig
- d) hangende, terrestrische Tertiärschichten (Miocän?)

## 10. Diluvium

- a) Präglazial
- b) ältere Grundmoränenreste
- c) lokale Vergletscherung und Terrassenschotter
- d) Löß

## 11. Alluvium.

## 1. Oberer Zechstein.

Die Gesteine der Zechsteinformation gehen auf den Blättern Königsutter und Süplingen nicht zu Tage aus. Indes wurden die Salzlager des Oberen Zechsteins sowohl in zahlreichen Bohrlöchern als auch in den Grubenaufschlüssen der Gewerkschaft Beienrode aufgeschlossen. Alle diese Aufschlüsse lieferten das für das Magdeburg-Halberstädter Becken typische Normalprofil der oberen, salzführenden Abteilung des Zechsteins:

Obere Zechsteinletten (rote Letten mit Anhydritknollen)

Jüngeres Steinsalz

Pegmatitanhydrit

rötliches Jüngeres Steinsalz

Hauptanhydrit

Grauer Salzton

Hauptkalisalzlager (konglomeratischer Carnallit)

Älteres Steinsalz.

Auf die nähere petrographische Beschreibung dieser Schichten soll hier verzichtet werden, da ich beabsichtige, die Salz-Lagerstätten vom Dorm demnächst an anderer Stelle näher zu behandeln.

## 2. Der Buntsandstein.

v. STROMBECK hatte auf seiner später für die EWALD'sche Übersichtskarte übernommenen geologischen Karte des Herzogtums Braunschweig nur eine Gliederung in Oberen und Unteren Buntsandstein angegeben. Es läßt sich jedoch auch hier im östlichen Braunschweig noch die allgemein übliche Dreiteilung durchführen.

### a) Der Untere Buntsandstein.

Der Buntsandstein wurde in den Tiefbohrungen Reitling I und II, Rieseberg, Groß-Steinum I und II, sowie in den Bohrungen und Schachtaufschlüssen der Gewerkschaft Beienrode aufgeschlossen.

Zu Tage anstehend findet er sich in einer kleinen Scholle südlich vom Rieseberg, und in größerer Ausdehnung im nord-westlichen und südöstlichen Kamm des Dorm.

Der Untere Buntsandstein besitzt eine Mächtigkeit von ca. 175 m und besteht vorwiegend aus roten, bröckligen, z. T. feinsandigen, glimmerigen Tonen und Letten, die mit dünnen Kalksandsteinplatten wechsellagern.

Auf die ganze Schichtenfolge verteilt finden sich 8 verschiedene Pakete von Rogensteinbänken, von denen die drei oberen am Dorm zu Tage gehen und hier infolge ihrer größeren Widerstandsfähigkeit Terrainkanten bilden. Über der obersten Rogensteinbank wurde die Grenze gegen den Mittleren Buntsandstein gezogen. Die beiden unteren, zu Tage gehenden Rogensteinbänke liegen etwa 40—50 m tiefer und sind durch ca. 7 m mächtige Kalksandsteinplatten und Sandsteinschiefer getrennt. Sie sind recht gut unmittelbar westlich vom Schachtgebäude Beienrode aufgeschlossen. Nachfolgendes Profil ließ sich hier aufstellen.

1,50 m mittlere (zweite) Rogensteinbank

0,60 » rote Sandsteinschiefer und Letten, wechsellagernd mit 3—8 cm dicken Kalksandsteinbänken

- 2,40 m rote Letten
- 1,20 » rote Letten und sandige rote Schiefer mit sieben etwa 4—5 cm mächtigen Kalksandsteinschichten
- 2,05 » untere Rogensteinbank. Sie wird durch vier, 2—5 cm mächtige Schichten von Sandsteinschiefern und Letten in vier einzelne Bänke zerlegt
- 0,60 » Kalksandsteinplatten mit zwischengelagerten roten Letten
- 4,00 » rote Letten
- 0,05 » Kalksandstein
- 0,40 » rote Letten
- 0,10 » Kalksandstein
- 2,00 » rote Letten und Sandsteinschiefer
- 2,00 » Kalksandsteinschichten mit zwischengelagerten 0,05—0,10 m mächtigen roten Letten
- 1,00 » rote Letten
- 1,50 » rote Letten mit vier 3—5 cm mächtigen Sandsteinschichten
- 25,00 » rote, bröckelige und feinsandige, glimmerige Letten mit vereinzelt Lagen von Sandsteinschiefern

Die obere Rogensteinzone war im Steinbruch der Herzoglichen Forst Marienthal im Dorm, Jagen 87, 250 m südwestlich der Landesgrenze vorzüglich aufgeschlossen. Hier wurde von oben nach unten folgende Schichtenfolge beobachtet:

- 0,86 m rote Letten
- 0,98 » Rogenstein
- 0,77 » Sandsteinschiefer mit drei 5—8 cm mächtigen Rogenkalksteinplatten. An der Basis unregelmäßige, brotartig geformte Kalksandstein-konkretionen.
- 0,60 » Rogensteinbank
- 0,45 » rote Sandsteinschiefer mit schön ausgebildeten Wellenfurchen und einer 6 cm dicken, eingelagerten Kalksandsteinschicht
- 0,38 » Rogenstein
- 1,87 » wechsellagernd rote, sandige Letten mit schön ausgebildeten Trockenrissen und Wellenfurchen mit Kalksandsteinbänken und glimmerreichen Sandsteinschiefern. Letztere zeigen ebenfalls — zwei sich kreuzende — Wellenfurchensysteme
- 1,00 » Rogenstein
- 0,12 » Rogenstein mit wulstiger Oberfläche und Stromatolithen
- 0,50 » rote Sandsteinschiefer mit Trockenrissen, Netzleisten und Wellenfurchen.

Die sandigen Letten und Schiefer, aber auch selbst einige Rogensteinbänke, sowohl dieses Aufschlusses als auch der vorhin beschriebenen tieferen Bänke, zeigen prachtvoll ausgebildete Trockenrisse, Netzleisten und Wellenfurchen, so daß kein

Zweifel darüber herrschen kann, daß die Rogensteinbänke hier in außerordentlich flachem, vom Winde bewegten Wasser abgesetzt sein müssen, das zeitweilig völlig austrocknete.

#### b) Der Mittlere Buntsandstein.

Der Mittlere Buntsandstein erreicht am Dorm und Elm eine Mächtigkeit von 150 bzw. 200 m und besteht ebenfalls vorwiegend aus roten, z. T. feinsandigen Letten. Aufgeschlossen sind die unteren Schichten des Mittleren Buntsandsteins in einem Steinbruch auf dem NO-Flügel des Dormsattels, 1100 m südöstlich vom Schacht Beienrode. Die Abbildung Taf. 11 Fig. 1 zeigt diesen Aufschluß.

Nur einzelne mürbe, rote und graue 5—15 cm mächtige Bänke eines gröberen, mittelförnigen Sandsteins sind den roten Letten des Mittleren Buntsandsteins eingelagert und charakterisieren ihn als solchen.

Am nördlichen Ende des erwähnten Aufschlusses finden sich im Mittleren Buntsandstein auch 2 festere, z. T. kieselige, Kalksandsteinbänke oder vielmehr flache, linsenförmige Kalksandstein-konkretionen, die z. T. Saurierknochen enthalten und zahllose Fischschuppen und -knochen. Auch undeutliche Abdrücke von Estherien finden sich gelegentlich.

Im Mittleren Buntsandstein fehlen hier somit die sonst für ihn charakteristischen, massigen Sandsteinbänke vollkommen. Auch die für Süd-Hannover bezeichnende Kalkfreiheit dieser Abteilung<sup>1)</sup> ist hier nicht in dem Maße vorhanden wie dort, vielmehr sind dünne Kalksandsteinplatten im Mittleren Buntsandstein weit verbreitet. In den zu Tage ausgehenden Gesteinen ist der Kalkgehalt allerdings auch in den Buntsandsteinbänken des Mittleren Buntsandsteins meist ausgelaugt, aber die eigenartige, diskordante, oft oolithische Struktur dieser Bänken läßt noch deutlich erkennen, daß sie ursprünglich Kalksandsteinplatten waren. Stellenweise herrschte das kalkige Bindemittel sogar so stark vor, daß die verwitterten Sandsteinbänke an der Oberfläche und in Aufschlüssen zu lockerem Sande zerfielen.

<sup>1)</sup> O. GRUPE, Zur Stratigraphie der Trias im Gebiete des oberen Wesertales. 4. Jahresb. d. nieders. geol. Ver., S. 20 u. 21.



## c) Der Röt.

Der Obere Bunstandstein besitzt größere Verbreitung im Reitlingtal sowie auf beiden Flügeln des Dormsattels und ist durch mehrere Bohrungen aufgeschlossen worden. Er besitzt eine Mächtigkeit von 170—200 m und besteht vorwiegend aus roten und grünlich-grauen Letten, während gröbere Sandsteine vollkommen fehlen. In seinem oberen Teile sind an der Grenze gegen den Muschelkalk dolomitische, Myophorien führende, plattige Kalke eingelagert.

Die hierunter folgenden etwa 150 m mächtigen Schichten bestehen aus einer Wechsellagerung von plattigen Gips- und Anhydritschichten mit mehreren Steinsalzlageren und Einlagerungen von roten und grünlich-grauen Letten. Das Steinsalz ist vielfach von hellgrauer Farbe, meist aber stark durch tonige Substanzen und durch Anhydrit verunreinigt. In der Bohrung Reitling I wurden drei Steinsalzlager, ein oberes 6 m, ein mittleres 18 m und ein unteres, ca. 74 m mächtiges Flöz, durch Letten und Anhydritzwischenmittel getrennt, erbohrt. Die Bohrung Reitling II durchbohrte folgendes Rötprofil:

2,0 — 12,0 m	rote Letten	} Meißelbohrung, keine Kerne
12,0 — 27,7	» graue Letten mit Gipschichten	
27,7 — 39,0	» Gips	
39,0 — 58,55	» graue Letten und Gips	
58,55 — 83,55	» vorwiegend Gips mit Letteneinlagerungen	
83,55 — 89,55	» ? Steinsalz!	
89,55 — 135,01	» Steinsalz, grau, meist grobspätig, aber unrein, von Letten und Anhydrit schichtig durchsetzt oder unregelmäßig durchwachsen. Nur stellenweise ist das Salz rein. Die aus anderen Gegenden, z. B. dem Leinetal <sup>1)</sup> erwähnte charakteristische getüpfelte Rotfärbung fehlt hier vollständig.	
135,01 — 136,0	» toniger Anhydrit (Perlanhydrit)	
136,0 — 139,0	» graue, dolomitisch-sandige und reine Kalkplatten mit Lettenzwischenlagen. Hier ein Horizont mit zahlreichen Versteinerungen in verhältnismäßig recht günstiger Erhaltung. <i>Myophoria fallax</i> v. SEEB. <i>Gervilleia</i> cf. <i>socialis</i> v. SCHLOTH. (sehr großes Exemplar). <i>Myoconcha gastrochaena</i> DEK. <i>Monotis Albertii</i> GOLDF. <i>Pecten discites</i> v. SCHLOTH. ? <i>Tapes (Myacites) subundatus</i> SCHAUR. <i>Modiola</i> cf. <i>hirudiniformis</i> SCHAUR, <i>Myalina eduliformis</i> v. SCHL.	

<sup>1)</sup> O. GRUBE, l. c., S. 57 ff.

Zu Seite 213.

Texttafel 1.



Plattiger Rötgips mit Schlottenbildungen und eingesunkenen Rötletten.

Gipsbruch Reitling am Elm.

und zur Tektonik des Magdeburg-Halberstädter Beckens. 213

- 139,0 — 141,0 m rotes Tongestein, feinsandig, mit Anhydritknollen, wechselnd mit dolomitischen Kalkplatten, in denen Fischreste häufiger.  
 141,0 — 180,0 » graue und rote Letten. Darunter Mittlerer Buntsandstein.

Der Fossilhorizont zwischen dem Rötsalz und der Oberkante des Mittleren Buntsandsteins dürfte den durch v. KOENEN<sup>1)</sup> und O. GRUPE<sup>2)</sup> von der Basis des Röts beschriebenen entsprechen<sup>3)</sup>.

Der liegende Teil des Röts besteht wiederum aus bunten, vorwiegend roten und grünlich-grauen, tonigen Letten.

Die Gipsschichten des Röts sind sowohl am Dorm als auch im Reitlingtal in einer Reihe von Gruben aufgeschlossen, wo sie besonders in früheren Jahren, aber auch heute noch zu technischen Zwecken gewonnen werden. Die Abbildung der Texttafel 1 zeigt den Gipsbruch am Wirtshaus Reitling und läßt die charakteristische plattige Struktur des Gipses mit den Lettenzwischenlagen erkennen, zeigt aber auch sehr schön die starke Zerrüttung und Zerklüftung der Schichten, infolge der teilweise erfolgten Auslaugung der Salz- und Gipsschichten im Untergrunde. Als Folgeerscheinung solcher Auslaugungsvorgänge und Schlottenbildungen treten besonders am Dorm zwei parallele Reihen dicht gescharter Erdfälle auf.

### 3. Der Muschelkalk.

#### a) Der Wellenkalk.

Der Wellenkalk erreicht am Elm und Dorm eine Mächtigkeit von etwa 125 m. Eine Gliederung und Parallelisierung seiner einzelnen Zonen mit den in Thüringen und Süd-Hannover unterschiedenen Unterabteilungen ließ sich hier nicht überall durchführen. Vielmehr nähert sich die petrographische Ausbildung des Wellenkalkes der von Rüdersdorf bekannten. Insbesondere war es nicht mehr möglich, eine untere, schaumkalkfreie Zone von

<sup>1)</sup> v. KOENEN. Über Kalksandsteinkonglomerationen und fossilführende Kalke an der Basis des Röts. Mon.-Ber. d. D. geol. Ges. 1905, S. 157.

<sup>2)</sup> O. GRUPE, Zur Stratigraphie der Trias im Gebiete des oberen Wesertales. 4. Jahresber. d. nieders. Geol. Ver. Hannover 1911, S. 36 ff.

<sup>3)</sup> Von SCHMIEBER wurde der Horizont der *Myophoria fallax* SEEB. in weiter Verbreitung auf Blatt Helmstedt nachgewiesen. Die stratigraphischen Verhältnisse des Blattes Helmstedt. Dies. Jahrb. 1910, II, S. 511 ff.

einer oberen Schaumkalkzone scharf zu trennen und die einzelnen Horizonte, Schaumkalkhorizont, Terebratelbänke und Oolithzone, zu verfolgen.

Am Dorm finden sich Schaumkalkbänke sowohl in den hangenden als auch in den liegenden Wellenkalkschichten. In zwei Horizonten, die hier Terrainkanten bilden, sind eine Anzahl dünnerer, 1–3 dm mächtiger Schaumkalkbänkchen angehäuft. Die obere Schaumkalkzone liegt der Grenze des Mittlere Muschelkalkes genähert, die untere etwa in der Mitte der ganzen Schichtenfolge des Wellenkalkes. Etwa 7 m über der Rötgrenze liegt eine Zone dünner, oolithischer, gelblich-brauner, z. T. glaukonitischer Kalkbänkchen, welche ebenfalls am Dorm eine deutliche Terrainkante hervorruft. Die Schaumkalkbänke des Dorm führen stellenweise reichlich, z. T. mit der Schale erhaltene Lamellibranchiaten und Gastropoden.

Im scharfen Gegensatz zu dieser Ausbildung des Wellenkalkes steht in mancher Beziehung bereits der Wellenkalk des Elm. Auch hier folgen etwa 7–10 m über der Rötgrenze 5–10 cm mächtige Bänke eines oolithischen, z. T. glaukonitischen bräunlichen Kalkes, der stellenweise auch durch eingelagerte, flach linsenförmige Kalkkonkretionen konglomeratähnliche Struktur zeigt. Die durchweg flachen bis handgroßen Konkretionen bestehen aus einem dichten Kalk. Es handelt sich also in Wirklichkeit nicht um Konglomerate bzw. um Gerölle, sondern um konkretionäre Bildungen analog den Toneisensteingeoden im Ton.

In den hangenden Wellenkalkschichten finden sich in verschiedener Höhe, unregelmäßig verteilt, dünne Schaumkalkbänke, aber auch gelbe, feinkrystalline, ebenplattige Kalke eingelagert. Erst im oberen Teil des Wellenkalkprofils dagegen liegen Zonen von mächtigen, massigen Schaumkalkbänken, die im offenbaren Gegensatz stehen zu den dünnen Schaumkalkbänkchen des Wellenkalkprofils am Dorm. Aber auch am Elm selbst wechselt die Mächtigkeit außerordentlich und kann schon auf Entfernungen von wenigen 100 m beträchtlichen Schwankungen unterworfen sein, wie die nachstehenden beiden Profile aus zwei unmittelbar benachbarten Steinbrüchen erkennen lassen. Es scheint also, als ob die



Figur 1. **Werksteinbruch in den oberen Schaumkalkbänken des Wellenkalkes am Fuße des Butterberges im Elm.**  
Vergl. Profil 2, S. 215.



Figur 2. Trochitenkalkbruch 425 m nördlich der Kirche von Erkerode am Elm.  
Massige Bänke von zoogenem Crinoidenkalk.

Schaumkalkfacies am Elm gewissermaßen nur große, flache, linsenförmige Einlagerungen im Wellenkalkprofil bildet.

Im oberen Steinbruch am Butterberge, Jagen 18 der Herzöglichen Forst Königslutter, konnte das folgende Profil festgestellt werden. (Die Bezeichnungen der Steinbrucharbeiter wurden in Anführungsstrichen beigelegt, wie dies auch bereits v. STROMBECK<sup>1)</sup> in seiner grundlegenden, klassischen Arbeit über den Muschelkalk getan hat.)

- 0,60 m Löß
- 1,48 » Schaumkalk, z. T. tiefgründig verwittert (»Erdlinge«)
- 0,22 » gelblich-graue, eckig brechende, mergelige Kalke (»Grindschale«)
- 2,65 » Wellenkalk (»weiße Erde«)
- 1,30 » Schaumkalk, Werksteinbank (»Oberbruch«)
- 1,15—1,20 m dichte, mergelige, eckig brechende, dickplattige Kalke, mit linsenförmigen Einlagerungen von Schaumkalk (»untere Grindschale«). Einige Exemplare von *Terebratula vulgaris* SCHL.
- 0,15—0,40 » dichter Kalk, mit Lagen von Gastropoden-Steinkernen (»Hauerschale«)
- 0,40—0,60 » Schaumkalk, Werkstein (»Unterbruch«)
- 0,50 m dichte, plattige Kalke (»Unterbruchschale«)
- 1,15 » grünlich-graue, mergelige Kalkplatten (»grüne Schale«).

Steinbruch am Fuße des Butterberges, etwa 250 m östlich vom vorigen:

- 0,50—1,00 m Löß
- 1,20 m Schaumkalk, z. T. tiefgründig verwittert (»Erdlinge«)
- 0,65 » gelblich-grauer, mergeliger Kalk (»Grindschale«)
- 2,30 » Wellenkalk (»weiße Erde«)
- 1,15 » Schaumkalk, Werkstein (»Oberbruch«)
- 1,00 » dichte, mergelige, dickplattige Kalke (»untere Grindschale«)
- 0,48 » dichte Kalke mit zahlreichen Gastropoden-Steinkernen (»Hauerschale«)
- 0,52 » Schaumkalk, Werkstein (»Unterbruch«)
- 0,47 » gelblich-graue, plattige Kalke (»Unterbruchschale«)
- 1,00 » grünlich bis bläulich-graue, mergelige Plattenkalke und Mergelschiefer (»grüne Schale«).

Aus der Nebeneinanderstellung dieser Profile, deren Schichten unzweifelhaft mit einander zu identifizieren sind, geht zur Genüge das Schwanken der Mächtigkeitszahlen hervor.

<sup>1)</sup> v. STROMBECK, Beitrag zur Kenntnis der Muschelkalkbildungen im nordwestlichen Deutschland. Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1849. Bd. I, S. 115—231.

Erwähnenswert ist noch, daß sich in verschiedenen Horizonten des Wellenkalkes schaumige, z. T. konglomeratartige Kalke finden, die oft ganz erfüllt sind von Crinoidenstielgliedern, von *Pentacrinus*, *Encrinus* u. a. Des Näheren verweise ich auf die demnächst erscheinenden Erläuterungen des Blattes Königsutter.

Die Schaumkalkbänke werden am Elm in ausgedehnten Steinbrüchen seit Jahrhunderten zu Werksteinen gewonnen. Besonders im bergfeuchten Zustande läßt sich der Schaumkalk leicht zu Fassaden- und Ornamentsteinen verarbeiten. Es werden in den Steinbrüchen bisweilen Werksteinblöcke von über 1 m Dicke und 6—8 qm Oberfläche gewonnen.

Deutliche diskordante Struktur der Schaumkalkbänke tritt fast überall an angewitterten Flächen klar in die Erscheinung und weist darauf hin, daß das Gestein in flachem, bewegten Wasser abgesetzt sein muß.

#### b) Der Mittlere Muschelkalk.

Der Mittlere Muschelkalk bietet nichts besonders Erwähnenswertes. Er besitzt eine Mächtigkeit von ca. 50 m und ist mehrfach in Mergelgruben am Rieseberg und Elm aufgeschlossen.

#### c) Der Trochitenkalk.

In der Literatur ist der Elm und insbesondere der Ort Erkerode<sup>1)</sup> bekannt als klassische Fundstätte der hier in besonderer Häufigkeit und guter Erhaltung vorkommenden Kelche von *Encrinus liliiiformis* LAM. Die Entwicklung des Trochitenkalkprofils ist indes innerhalb des Elmgebietes und am Dorm und Rieseberg oft auf ganz kurze Entfernungen außerordentlich verschieden. Die am NW-Fuße des Elm besonders in massigen, zoogenen Kalkbänken ausgebildete Facies geht vielfach schon am Elm, besonders aber am Dorm in eine Tonplatten-Entwicklung über, in der eigentliche Crinoiden-Kalke mehr oder weniger vollkommen zurücktreten können und nur noch vereinzelte Stielglieder von *Encrinus liliiiformis* LAM. ihr Vorhandensein andeuten.

Einige Profile vom Elm und Dorm mögen diese Verhältnisse erläutern.

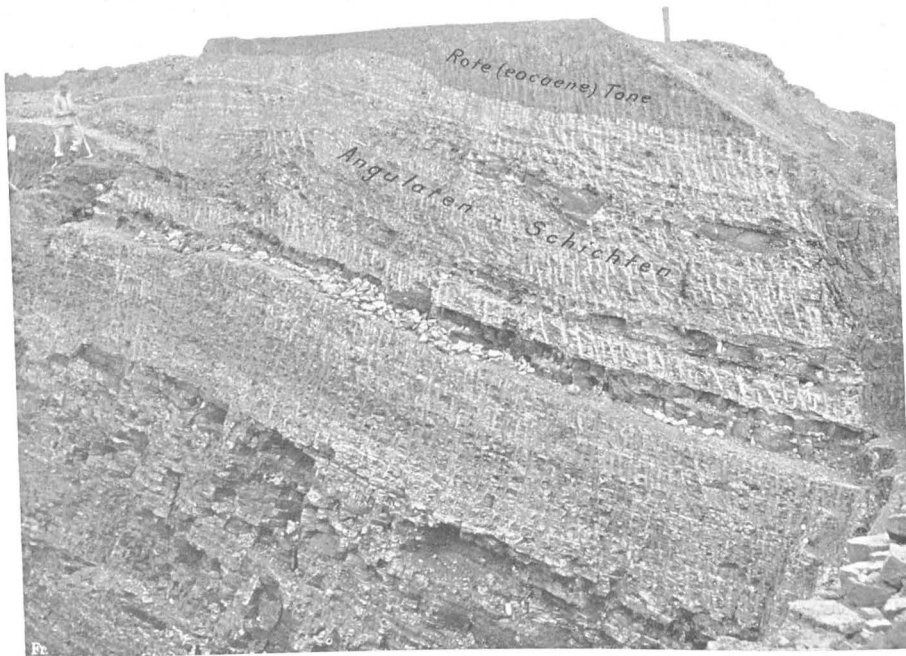
<sup>1)</sup> V. STROMBECK, a. a. O., S. 142 ff.





Figur 1.

**Trochitenkalk mit auflagernden Tonplatten.**  
Erkerode, Mette'scher Steinbruch.



Figur 2 (zu Seite 233).

**Diskordante Auflagerung von roten eocänen Tonen auf Angulaten-Lias.**  
Helmstedter Tonwerke.

Im Steinbruch 350 m NNO der Kirche Erkerode (Texttafel 2, Fig. 1) sind folgende Schichten aufgeschlossen:

- 3,00 m Tonplatten mit einzelnen Ceratiten
- 0,30 m dichter bis feinkrystalliner Kalk
- 0,30 » dünnplattige, mergelige Kalke
- 0,30 » feinkrystalline Kalke
- 0,50 » drei Bänke dichten, mergeligen Kalkes
- 0,50 » Muschelkalkbreccie mit vereinzelt Crinoiden-Stielgliedern und zahlreichen Schalen von *Ostrea* sp., *Gervilleia socialis* SCHL., *Mytilus*, *Terebratula vulgaris* SCHL. und *Pecten discites* BR.
- 0,85 » organogener Crinoidenkalk, vorwiegend ein poröses Konglomerat von Crinoiden-Stielgliedern
- 0,75 » organogener Crinoidenkalk, unrein, rostfleckig. Hauptlager der Kelche von *Encrinus liliiformis* LAM., die hier stellenweise außerordentlich reich angehäuft liegen, während sie in den andern Schichten nur als Seltenheiten gefunden werden
- 1,12 » organogener Crinoidenkalk, die Crinoiden-Stielglieder sind seltener und durch ein oolithisches Kalkbindemittel verkittet. Zahlreiche Steinkerne von *Ostrea spondyloides* SCHL., *Lima striata* SCHL. und Gastropoden verleihen dem Gestein ein löcheriges Aussehen (»groß-ägiger Stein« der Steinbrucharbeiter)
- 1,50 » reiner, oolithischer Kalk mit ganz vereinzelt Crinoiden-Stielgliedern. Die Oolithe von  $\frac{1}{2}$ —1 mm Durchmesser besitzen meist eine flache ellipsoide Gestalt, z. T. deutlich ausgeprägten konzentrisch schaligen Bau, und sind im Innern vielfach hohl, so daß das verwitterte Gestein in mancher Beziehung an den Schaumkalk erinnert.
- 1,15 » wie vorher, aber stellenweise stark glaukonitisch, meist dunkler gefärbt und reicher an Crinoiden-Stielgliedern, zerfällt durch eine Ablösungskluft in 2 Bänke
- 0,80 » dichter, grauer Kalk mit einzelnen, verstreut liegenden Oolithkörnern, fossilarm
- 1,10 » oolithischer Kalk, zum größten Teil bestehend aus Schalen von *Lima striata* SCHL. »Striatabank«
- 1,00 » gelblich-grauer Mergelschiefer

Sa. 10,17 m

Die Abbildung Texttafel 2, Fig. 1 aus dem gleichen Steinbruch läßt den massigen, riffartigen Charakter der Crinoiden-Kalkbänke, sowie die Überlagerung durch Tonplatten erkennen. Das gleiche Profil mit geringen Abweichungen zeigen auch die übrigen Steinbrüche NO und SO von Erkerode.

Aber schon 2 km nördlich von Erkerode ist die Trochitenkalkzone in den Aufschlüssen des Elmkalkwerkes am Eichberge stark abweichend ausgebildet.

Durch einen auf der Sohle des neuen Steinbruches angelegten Versuchsschacht war hier vorübergehend das gesamte nachstehende Trochitenkalk-Profil bis zum Mittleren Muschelkalk aufgeschlossen:

mo <sub>2</sub>	11,50 m	Tonplatten
		Verwurf, schmaler Grabeneinbruch von Kohlenkouperletten
	6,50 »	Tonplatten
	18,00 m	
mo <sub>1</sub>	1,80 »	größelöcheriger Trochitenkalk mit zahlreichen Schalen von <i>Lima striata</i> SCHL.
	0,05 »	zäher Ton
	0,05 »	Platten eines dichten, grauen Kalkes
	0,05 »	zäher Ton
	2,00 »	oolithischer Trochitenkalk. Die einzelnen Oolithe weniger zahlreich und in dichter Grundmasse als im Gestein bei Erkerode.
	3,60 »	dickplattige Kalke mit Zwischenschichten von mergeligem Ton. In den Kalken fand sich besonders häufig <i>Gervilleia socialis</i> SCHL. und <i>Myophoria</i> sp. sp.
	0,60 »	grauer Mergelschiefer mit dünnen Kalkplatten
	0,35 »	hellgrauer, dichter Kalk
	0,15 »	Mergelschiefer
	0,75 »	dichte Kalkbank mit zahlreichen Querschnitten von Bivalven auf den Bruchflächen
	9,40 m	
	2,50 »	fester, grauer, eckig brechender Mergel
	3,00 »	blau-graue Mergelschiefer.

Im Luttertäl bestehen nur noch verhältnismäßig dünne Bänke aus organogenem Crinoidenkalk, über denen 5 m Tonplatten-gesteine folgen, in denen sich vereinzelte Trochitenglieder und häufiger Schalen von *Lima striata* SCHL. finden.

Am Rieseberg ist der Trochitenkalk nur 4—5 m mächtig und besteht aus 5—50 cm starken Bänken zoogenen Crinoidenkalkes.

Am Dorm ist die Crinoidenkalkzone vollständig in Tonplatten-facies entwickelt. Der beste Aufschluß in der Trochitenkalkzone ist hier ein 600 m südlich von Trendel gelegener Steinbruch, dessen Schichten die Abbildung Taf. 11 Fig. 2 erkennen läßt.

Als einzige Vertreter der Trochitenkalkzone finden sich in den untersten Schichten des Tonplattenhorizontes, jenen Kalkplatten, die in bekannter Weise mit Ton und Mergelschiefern wechsellagern, einige 1—3 dm mächtige Bänke, die stellenweise noch reichlich Stielglieder von *Encrinurus liliiiformis* LAM. und zahlreiche Schalen

von *Lima striata* SCHL. führen. Letztere kann bisweilen gesteinsbildend auftreten.

In der Abbildung Taf. 11, Fig. 2, welche die Wechsellagerung der festeren Bänke mit Ton und Mergelschiefern zur Anschauung bringt, ist auch im Liegenden des Aufschlusses eine Mergelschicht zu sehen mit deutlichen Trockenrissen und Netzleisten. Diese weisen darauf hin, daß die Trochitenkalkzone hier in recht flachen Gewässern abgesetzt sein muß, die zu gewissen Zeiten sogar austrockneten. Immerhin aber bilden die festeren Bänke der Trochitenkalkzone auch am Dorm bei ihrer größeren Widerstandsfähigkeit gegenüber den Atmosphärien noch eine deutliche Terrainkante. In ähnlicher Ausbildung wurde die Trochitenkalkzone in der Bohrung Albrechtshall 4 bei Rottorf a. Kl. durchteuft.

#### d) Die Nodosenschichten.

Ihre Mächtigkeit muß auf 50—80 m geschätzt werden. In petrographischer Beziehung bieten sie nichts Besonderes. Eine nähere Gliederung ließ sich nicht durchführen, da Ceratiten verhältnismäßig selten sind und die für die Semipartituszone charakteristischen Formen zu fehlen scheinen.

Die Grenze der Tonplatten gegen den Unteren Keuper bilden überall eine 50—70 cm oder zwei 20—40 cm mächtige Bänke eines löcherigen, krystallinischen, rostfleckigen Kalkes mit der Molluskenfauna der Nodosenschichten, vor allem zahlreichen Myophorien. Diese Bänke ließen sich überall wegen ihrer schweren Verwitterbarkeit zur Abgrenzung gegen den Kohlenkeuper leicht feststellen. Schon v. STROMBECK<sup>1)</sup> hat diese Bänke als Grenzschiebt gegen die Lettenkohlengruppe angesprochen. Im oberen Teil der Nodosenschichten sind ferner sog. Kastendolomite verbreitet, die aber auch oberhalb der erwähnten Grenzkalke im untersten Keuper vorkommen. Es sind merkwürdig septarienartig zerklüftete Konkretionen, die an der Oberfläche ein narbig zerplatztes Aussehen zeigen, eines dolomitischen, hellgrauen Mergels, der im Innern der Konkretionen in einen feinen, krystallinen Kalk übergehen kann.

<sup>1)</sup> v. STROMBECK, Beitrag zur Kenntnis der Muschelkalkbildungen im nordwestlichen Deutschland. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., Bd. I, 1849, S. 119.

#### 4. Der Keuper.

##### a) Die Lettenkohलगruppe.

Über den erwähnten rostfarbenen, löcherigen Grenzkalken des Muschelkalkes folgt in einem Aufschlusse 200 m nordwestlich vom Kirchhofe bei Groß Steinum das folgende, dem untersten Kohlenkeuper zuzurechnende Schichtenprofil:

- 0,85 m Konkretionen von Kastendolomiten in grauem, sandigem Mergelschiefer
- 1,00 » blau-graue Letten
- 0,40 » 5–8 cm mächtige, feinsandige Kalksteinplatten, eingelagert in feinsandige, hellbraune Letten
- 1,50 » gelblich-braune und blaugraue Letten
- 0,20 » hellgrauer, löcheriger, bituminöser Kalk mit Knochenresten und Zweischalerabdrücken (Bonebed)
- 2,20 » hellbraune, sandige und blaue Letten, mit dünnen Schichten von braunem, feinkörnigem und glimmerführendem Sandstein
- 0,10 » gelb-brauner, glimmerführender, feinkörniger Sandstein mit Knochenresten
- 4,70 » vorwiegend gelb-braune, sandige Letten, wechsellagernd mit grünlichen, blauen Letten und dünnen Sandsteinplatten
- 0,45 » braune, mürbe, glimmerführende Sandsteine mit gelben Mergelschiefern
- 12,00 » gelb-braune Letten, wechsellagernd mit grünlich-blauen Letten und dünnen Sandsteinlagen.

Auch auf Blatt Königsutter sind die Grenzschiechten gegen den Nodosenkalk mehrfach aufgeschlossen, im übrigen aber sind in den höheren Schichten des Unteren Keupers nur spärliche und dürftige Aufschlüsse vorhanden. Der einzige größere Aufschluß, die Tongrube der Ziegelei westlich von Königsutter, steht unter Wasser und ist fast vollständig verfallen. Erwähnt sei nur, daß hier früher ein 10 Zoll mächtiges Flöz unreiner Steinkohle angetroffen wurde. Die unteren Kohlen-Keuperschichten wurden s. Z. von v. STROMBECK<sup>1)</sup> im Chaussee-Einschnitt bei Abbenrode beobachtet. Er schätzt die Mächtigkeit der Lettenkohलगruppe auf 100 Fuß und erwähnt, daß in ihrem oberen Teil bei Königsutter und Lucklum durch Bohrungen schwache, unbauwürdige Flöze unreiner Kohle angetroffen wurden.

Eigentliche Sandsteinhorizonte fehlen in der Kohlenkeuper-

<sup>1)</sup> v. STROMBECK, a. a. O., S. 119.

gruppe unseres Gebietes fast vollständig. Der Kohlenkeuper besteht vorwiegend aus sandigen Letten, denen besonders in ihrem unteren Teile dünne, dolomitische, sandige Kalkbänke eingelagert sind, die bei der Verwitterung vielfach zellige, ockerfarbene, dolomitische Gesteine zurücklassen. Hier und da finden sich wohl auch Platten eines feinen, diskordant geschichteten Sandsteines, die im Innern oft einen unverwitterten Kern von Kalksandstein oder dolomitischem Sandstein erkennen lassen. Nach dem Hangenden zu werden die Schieferletten im allgemeinen fetter und nehmen auch rote bis ziegelrote Farbentöne an. Immerhin aber besitzen sie doch noch einen recht wesentlichen Gehalt an Feinsand, gegenüber den roten Tongesteinen und Letten des Mittleren Keupers.

#### b) Der Mittlere Keuper. Gipskeuper.

Mittlerer Keuper nimmt in unserem Gebiet weite, flächenhafte Verbreitung ein. Er besteht vorwiegend aus roten, oft grünlich gefleckten Letten und massigen Tongesteinen und blau-grauen und grünlich-grauen, dolomitischen Mergeln. Die auf Blatt Twülpstedt von A. MESTWERDT beobachteten Schilfsandsteine konnten mit Sicherheit nirgends nachgewiesen werden, sind aber doch wohl hier und da als linsenförmige Einlagerungen vorhanden. Auch ließ sich nicht eine Steinmergelzone besonders aushalten, vielmehr treten einzelne 0,50—0,60 m mächtige Steinmergelbänke in der ganzen Schichtenfolge verteilt auf, häufiger allerdings in der oberen Abteilung.

In den Mergelgruben südlich von Schöningen finden sich in vereinzelt Lagen auch ei- bis faustgroße Gipskonkretionen und einige Zentimeter dicke Gipsschichten eingelagert.

Unter den Sandsteinen des Rät läßt sich von Gardessen bis Scheppau eine Zone von feinsandigen, braunen Mergeln ( $km_3$ ) verfolgen, die stellenweise, z. B. in den Lenebruchswiesen, aus hellen, festen, weißen Mergeln besteht, die petrographisch den Mergeln gleichen, welche auf Blatt Helmstedt nach SCHMIERER den Rät-sandsteinen zwischengelagert sind. Im Liegenden dieser Mergel treten rote, feinsandige Tongesteine auf, die als  $km_2$  abgetrennt wurden und den Rücken der Destedter Gutsforst am Roten Berge

bilden. In dieser ganzen Schichtenfolge, besonders aber im Hangenden, sind Geodenlagen eines dichten, rötlich- und bräunlich-grauen dichten Dolomitgesteins eingelagert, die septarienartig von Klüften durchzogen werden, welche teils von Kalkspat, teils von Coelestin ausgefüllt sind. Dieses Vorkommen ist seiner Zeit von KLOOS<sup>1)</sup> erwähnt und auch zeitweise technisch ausgebeutet worden.

#### c) Rät.

Der Rätkeuper ist im östlichen Braunschweig außerordentlich verschieden ausgebildet<sup>2)</sup>. Die Facies schwankt innerhalb kurzer Entfernungen ganz außerordentlich. Während im Nordosten auf den Blättern Twülpstedt, Süplingen und Heiligendorf mächtige, z. T. feste und kieselige Sandsteine vorherrschen, ist derselbe auf Blatt Königsutter durch feine, lockere Sande, tonige Feinsande und mergelige Gesteine vertreten.

Auf Blatt Süplingen beträgt die Mächtigkeit des hier aufgeschlossenen Teiles vom Rät etwa 30 m. Er ist in den Sandstein-gruben nördlich von Grube Emma am Südwest-Fuße des Stüh gut aufgeschlossen und besteht hier vorwiegend aus mürben, auch festeren, mehr oder weniger dickbankigen hellen Sandsteinen mit zwischengelagerten Schiefertonen. Im nördlichen Steinbruch des Besitzers Mensch ist folgendes Profil aufgeschlossen:

- 3,00 m gelblich-brauner Schiefertone mit Toneisensteinknollen = Lias
- 10,00 » grauer, zerklüfteter, verhältnismäßig dünnbankiger Sandstein
- 1,00 » blaue Schiefertone mit unbestimmbaren Pflanzenresten. In der Mitte der Schiefertone ist eine 10 cm dicke Sandsteinbank eingelagert
- 1,00 » Sandstein
- 0,5–0,10 m schieferige Steinkohle<sup>3)</sup> mit Pyritknollen, in kleinen, muldenförmigen Vertiefungen des liegenden Sandsteins
- 10,00 m dickbankiger Sandstein.

Auf Blatt Königsutter besteht der Rätkeuper aus mürben Sandsteinen, bezw. hellen Quarzsanden, die stellenweise in tonige Feinsande und feinsandige Tone allmählich übergehen.

<sup>1)</sup> J. H. KLOOS, Über die im Herzogtum Braunschweig vorkommenden Mineralien, speziell über den Coelestin im Löhnebruch bei Abbenrode usw. Sitzungsber. des Vereins für Naturw. Braunschweig. Braunschw. Anz. 1891, Nr. 2.

<sup>2)</sup> v. STROMBECK, Über den Oberen Keuper bei Braunschweig. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1852. Bd. 4, S. 54–82.

<sup>3)</sup> Durch v. STROMBECK wurde schon im Rät Kohle neben dem Kochschen Bade bei Helmstedt beobachtet. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1852, S. 61 u. 73.

## 5. Der Lias.

### a) Unterer Lias.

Die Pylonoten- und Angulatenschichten (Jura<sub>1+2</sub>).

Beide Stufen wurden bei der Kartierung zusammengezogen. Auf Blatt Helmstedt bestehen sie zu unterst aus dünnplattigen Sandsteinen und Kalksandsteinen in Wechsellagerung mit Schiefer-tonen, in den höheren Zonen dagegen aus Schiefer-tonen mit einzelnen Lagen von Toneisensteingeoden und vereinzelt eingelagerten Sandsteinschichten. Am besten aufgeschlossen sind die Angulatenschichten in der Fickendeyschen Tongrube am Schwarzen Berge, wo folgendes Profil aufgenommen werden konnte:

- 0,70 m Kies (dg)
- 12,00 » gelber Sand, diskordant geschichtet, = Tertiär (Eocän)
- 3,00 m gelber bis grauer Ton
- 1,50 » blauer Schiefer-ton
- 0,46 » gelblich-grauer Sandstein
- 1,25 » blau-grauer Schiefer-ton
- 1,80 » desgl. mit zwei dünnen, 5–10 cm mächtigen Schichten grauen Sandsteins
- 0,30 » drei Sandsteinschichten mit zwischengelagertem Schiefer-ton (0,03–0,05 m)
- 1,95 » blau-grauer, gebänderter Schiefer-ton
- 0,05 » Toneisenstein
- 0,66 » Schiefer-ton
- 0,05 » Toneisenstein
- 0,50 » Schiefer-ton
- 0,05 » Toneisenstein
- 0,60 » Schiefer-ton
- 0,10–0,20 m plattiger Toneisenstein
- 0,40 m Schiefer-ton
- 0,05–0,40 m Toneisensteinknollen, lagenweise, nach Westen in Sandstein übergehend
- 3,00 m blau-grauer Schiefer-ton
- 0,05 » Toneisenstein
- 0,90 » blau-grauer Schiefer-ton mit *Am. laqueolus* und *Am. angulatus* SCH.
- 0,05 » stark toniger, sandiger Toneisenstein
- 4,60 » blau-grauer Schiefer-ton mit *Schlotheimia angulata*
- 0,18 » feinsandiger, eisenschüssiger Sandstein
- 0,86 » blauer Schiefer-ton
- 0,05 » eisenschüssiger, verhärteter Ton
- 1,60 » Schiefer-ton, bräunlich verwittert
- 0,05 » Toneisenstein



## 224 E. HARBORT, Beiträge zur Geologie der Umgebung von Königsutter

- 1,15 m Schieferton  
 0,88 » harte, eischüssige Tonbänke  
 8,00 » blau-grauer, sandiger Schieferton mit *Schlotheimia angulata*, *Cardinia* sp. usw. und vereinzelte Toneisensteingeoden  
 0,20 » Muschelbreccie, Austernschalen, *Pecten* usw.  
 1,80 » feinkörniger, grauer, fester Kalksandstein mit Kugel-Konkretionen (bis 0,60 m Durchmesser). Letztere besitzen dünne Schichtung und führen eine reiche Fauna: *Limea*, *Perna*, *Pecten*, *Lina* usw., deren Bearbeitung Herr Dr. SCHMIEKER übernommen hat  
 0,20 » Schieferton

---

Sa. 35,84 m

Die Sandsteine des Angulaten-Lias sind im allgemeinen dünnplattig und feinkörnig und lassen sich dadurch von den liegenden, meist grobkörnigen Rätsandsteinen unterscheiden. Als leitende Fossilien für den Angulaten Sandstein fanden sich in den Aufschlüssen:

*Psiloceras Johnstoni* SOW.

» *laqueolus* SCHLOENB.

*Schlotheimia angulata* SCHL.

Auf Blatt Königsutter beträgt die Mächtigkeit der Pylonoten- und Angulatenzone etwa 80 m. Sie besteht auch hier aus einer Schichtenfolge von Tonen mit Toneisensteinen, denen zwischen Scheppau und Gardessen zwei Zonen ein bis mehrere Meter mächtiger Sandsteinschichten eingelagert sind, von denen die tiefere Bank hier und da Pylonoten enthält. Beide Bänke markieren sich als Terrainkante im Gelände. Fossilien sind hier im Gegensatz zu den Aufschlüssen bei Helmstedt im allgemeinen nur spärlich und nur lokal reichlicher eingebettet. STOLLEY<sup>1)</sup> fand im Bahneinschnitt bei Scheppau Pylonotensandsteine mit zahlreichen Exemplaren von *Psiloceras Johnstoni* SOW.

Die Arietenschichten (jluas).

Auf Blatt Twülpstedt besitzen sie im NO. größere flächenhafte Verbreitung. Sie bestehen hier in unverwittertem Zustande aus einem feinsandigen, viel Eisenkarbonat enthaltenden, grauen Kalkstein. An der Oberfläche ist dieser fast überall bis auf 2 m tief

<sup>1)</sup> J. STOLLEY, Die Einschnitte der Bahnlinie Schandelah-Öbisfelde in der Juraformation. XIV. Jahresber. des Vereins für Naturwissenschaft. zu Braunschweig 1903/1904.

verwittert zu einem gelbbraunen, eisenschüssigen Sandstein oder lockerem, eisenschüssigen Sand, bzw. zu einem sandigen Brauneisenerz. Am besten sind die Arietenschichten aufgeschlossen im Eisenbahneinschnitt im Alversdorfer Holze. Manche Bänke sind hier erfüllt von *Gryphaea arcuata* LAM. Im Bahneinschnitt nordwestlich von Marienthal fand sich in den liegenden Schichten ein Exemplar von *Arietites* cf. *Bucklandi* SOW., in den höheren Zonen dagegen ist *Arietites* (*Arnioceras*) *geometricus* OPP. häufiger.

Auf Blatt Königsutter ist die Arieten-Zone als oolithisches Brauneisenerz entwickelt und gut aufgeschlossen im Einschnitt der Chaussee von Scheppau nach Hordorf, östlich der Kreisgrenze. In unverwittertem Zustande führt auch hier das Gestein einen wesentlichen Kalkgehalt und ist von grünlich-grauer Farbe. Am Ausgehenden ist es dagegen zu einem gelblich-braunen oolithischen Eisenerz verwittert. Die Mächtigkeit dieser Eisenerze beträgt bei Scheppau etwa 5—6 m. Das häufigste Leitfossil ist hier *Arietites* (*Arnioceras*) *geometricus* OPP. In gleicher Ausbildung findet sich die Arietenzone westlich von Lucklum und südlich von Schulenrode.

Die Schichten mit *Aegoceras planicosta* SOW. (Jluß).

Als Grabenversenkung zwischen dem Rottorfer Rätsandsteinzug und dem Alversdorfer Forst liegen dunkle Schiefertone, die dem Horizont des *Aegoceras planicosta* SOW. zugerechnet werden müssen. Charakteristisch für diese Stufe sind eingelagerte Tonerzsteine mit deutlich oolithischer Struktur. In dichtem Tonerzstein liegen verhältnismäßig wenige Oolithkörnerchen eingebettet. In diesen Geoden fanden sich u. a. auch Exemplare von dem sonst in Norddeutschland seltenen, aber auch bereits von BODE<sup>1)</sup> von Ölber erwähnten *Oxyntoceras* cf. *oxyntum* QUENST.

#### b) Mittlerer Lias.

Die Jamesoni-Schichten (Jlm<sub>71</sub>)

streichen in einer schmalen Fläche als oolithische Brauneisen- und Roteisenerze nordöstlich von Rottorf am Klei aus. Sie wurden früher bei Rottorf in einem Tagebau abgebaut und bei Helmstedt

<sup>1)</sup> BODE, Die Höhenzüge zwischen Lutter am Barrenberge und Lichtenberg in Braunschweig. Dissertation, Göttingen 1901, S. 15.

verhüttet. Ihre durchschnittliche Mächtigkeit beträgt 5 m<sup>1)</sup>. Es handelt sich um ein lokal beschränktes Vorkommen von Eisenerzen, dessen Vorrat auf höchstens  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  Millionen Tonnen Erz zu schätzen ist<sup>2)</sup>. Ein Verzeichnis der Fauna dieser Schichten wurde s. Z. von A. WOLLEMAN<sup>3)</sup> zusammengestellt.

Capricornerschichten (jlm<sub>72</sub>).

Über den Jamesonischichten folgen bei Rottorf Schiefertone und Mergelschiefer mit eingelagerten Bänken eines grauen, dichten, festen Kalkes, mit häufigen Einschlüssen von *Aegoceras capricornu* SCHLOTH. Auf Blatt Königsutter sind auch die Capricornerschichten als Eisenerzhorizont ausgebildet, dessen unterste Lagen z. T. dem Jamesoni-Horizont entsprechen.

Als eine flache Terrainwelle läßt sich dieser Eisenerzhorizont, in einem etwa 25—30 m breiten Bande ausstreichend, vom Nordrande des Blattes über Schandelah, Schulenrode bis nach Lucklum hin verfolgen. Das Gestein ist ein Kalkeisenstein, also technisch als Flußeisenerz zu bezeichnen. Der Eisengehalt schwankt außerordentlich, sowohl auf relativ kurze horizontale Entfernung, als auch innerhalb des Schichtenprofils. Als wichtigstes Leitfossil findet sich häufig *Aegoceras capricornu* SCHLOTH., *Aeg. curvicornu* SCHLOENB., ferner sind häufig *Gryphaea cymbium* LAM., *Lytoceras fimbriatum* SOW. und *Belemnites paxillosus* v. SCHL. Auch finden sich bereits einige Amaltheen aus der Verwandtschaft des *Amaltheus margaritatus* MONTF.

Günstige Gelegenheit, Fossilien aus dieser Stufe zu sammeln, bietet sich auf der alten Eisenerzschurfhalde 1200 m westlich vom Bahnhof Schandelah. G. BODE<sup>4)</sup> unterschied hier die drei Horizonte

<sup>1)</sup> Nach v. STROMBECK 15—30 Fuß. Vergl. Zeitschr. d. D. geol. Ges. für 1852, S. 65.

<sup>2)</sup> Näheres darüber vgl. bei E. HARBORT und A. MESTWERTD, Lagerungsverhältnisse und wirtschaftliche Bedeutung der Eisenerzlagerstätte von Rottorf a. Klei bei Helmstedt. Zeitschr. f. prakt. Geologie 1913, S. 199 u. f.

<sup>3)</sup> A. WOLLEMAN, Verzeichnis der im Eisenstein des Lias  $\gamma$  von Rottorf am Kley bei Helmstedt bislang gefundenen Versteinerungen. Verh. d. naturh. Ver. Bonn XLIX, I, S. 107 ff.

<sup>4)</sup> G. BODE, Über Vorkommnisse aus dem Mittleren Lias bei Schandelah. Jahresber. d. naturw. Vereins Braunschweig f. 1896/97, 1897, S. 187.

und zur Tektonik des Magdeburg-Halberstädter Beckens. 227

3. Zu unterst die Zone der *Dumortieria Jamesoni* Sow., grünlich graue Eisenkalke.
2. Zone des *Coeloceras centaurus* d'ORB.
1. Zone des *Derocheras Davoei* Sow.

und führt aus dem ersten Horizont 51, dem zweiten 31 und dem dritten 48 Arten auf. Aber auch sonst lassen sich überall auf den Feldern im Verbreitungsgebiet der Capricornerschichten die wichtigsten Versteinerungen bei dem Fossilreichtum der Schichten aufsammeln.

#### Die Amaltheentone (jlmö).

Auf Blatt Königsutter bestehen die Amaltheenschichten aus ziemlich fetten, meist kalkarmen, blau-grauen bis braunen Schiefer-tonen von etwa 100 m Mächtigkeit. Eingelagert finden sich zahl-reiche Geodenbänke eines dichten, in frischem Zustande blau-grauen Toneisensteins. Letzterer ist im allgemeinen vollständig fossilarm, nur hin und wieder findet sich eine Geode, die aus einem Hauf-werk von Muschelresten besteht.

Der einzige größere Aufschluß ist die seit langem schon in der Literatur bekannte Tongrube 1350 m nordöstlich der Kirche von Schandelah, aus der die meisten Versteinerungen stammen.

#### c) Der obere Lias.

##### Die Posidonien-Schiefer (jloe)

erreichen auf Blatt Königsutter eine Mächtigkeit von 10—20 m. Aufgeschlossen sind sie im Bahneinschnitt unmittelbar östlich der Station Schandelah und in einer Mergelgrube 2 km nordöstlich von Schandelah. Das Profil des Bahneinschnittes in Schandelah wurde s. Z. eingehend von A. BODE<sup>1)</sup> beschrieben, so daß ich darauf verweisen kann. Bezüglich der genaueren Zoneneinteilung verweise ich auf die ausgezeichnete Arbeit von STOLLEY<sup>2)</sup>, die auch auf die Aufschlüsse von Schandelah eingeht.

<sup>1)</sup> A. BODE, Orthoptera und Neuroptera aus dem Oberen Lias von Braun-schweig. Dieses Jahrb. f. 1904, S. 218—221.

<sup>2)</sup> E. STOLLEY, Über den Oberen Lias und den Unteren Dogger Norddeut-schlands. Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont. 1909, Beilage-Band XXVIII, S. 286—334.

Die Jurensis-Mergel (jlo<sup>5</sup>).

Über den Posidonienschiefern folgen auf Blatt Königsutter etwa 12 m eines blau-grauen, mergeligen Tones, der zwar nirgends gut aufgeschlossen ist, aber seiner ganzen stratigraphischen Stellung nach — er liegt im Hangenden der Posidonienschiefer und im Liegenden der Aalensis-Mergel — als ein Äquivalent der Jurensis-Mergel aufgefaßt werden muß. *Lytoceras* sp. (cf. *jurense* ZIEGL.) fand sich indeß auch bereits in verdrückten Exemplaren in den hangenden Posidonienschiefern der vorhin erwähnten Mergelgrube nordöstlich von Schandelah.

Die Aalensis-Schichten (jlo<sup>6</sup>).

Über den Jurensismergeln folgt im Liasgebiet von Schandelah ein Horizont von 1—3 m grauen Mergeln mit eingelagerten kleinen Kalkgeoden, in denen sich nicht selten Bruchstücke von Cephalopoden aus der Aalensis-Gruppe finden. Aufgeschlossen waren diese Schichten im Chausseegraben der Landstraße zwischen Scheppau und Hordorf und zwischen der Mergelgrube 2000 m nordöstlich von Schandelah und der westlich gelegenen nächsten Feldscheune.

## 6. Der Braune Jura.

Eine so eingehende Gliederung wie im Lias ließ sich im Dogger nicht durchführen. Auf Blatt Königsutter ist der Dogger außerordentlich arm an Fossilien und praktisch z. T. als fossilileer zu bezeichnen.

Seine Mächtigkeit schätze ich auf 80—100 m. Es ließen sich indes die Schichten bei ihrer Fossilarmut ihrem Alter nach nicht genauer gliedern. Petrographisch bestehen die Doggerschichten vorwiegend aus Schiefertönen mit Lagen von Toneisensteingeoden, denen aber auch auf weite Strecken große, flache Linsen von Feinsanden und Sandsteinen eingelagert sein können. Stellenweise sind diese Sande und Sandsteineinlagerungen durch ein eisenschüssiges Bindemittel verkittet, das gelegentlich in solcher Menge auftritt, daß sandige Brauneisenerze entstehen. In den Sandsteineinlagerungen finden sich bisweilen reichlich undeutliche Pflanzenabdrücke. Diese eigenartige Facies der sonst in Nordwest-Deutschland so fossilreichen Ab-

lagerungen des Dogger scheint darauf hinzudeuten, daß hier bereits zur Braunjurazeit ein Herausheben des Meeresbodens stattfand, das man ja bekanntlich sonst in Nordwest-Deutschland erst in die Zeit des Oberen Jura verlegt. Die Ölsande von Hordorf und Schöppenstedt gehören nach BORNHARDT ebenfalls dem Braunen Jura an<sup>1)</sup>, und zwar dem Horizont des *Leioceras opalinum* REIN., gehen aber wohl z. T. auch höher hinauf.

### 7. Die Untere Kreide (Neocom und Gault).

Die Untere Kreide legt sich auf Blatt Königsutter diskordant den verschiedenen Stufen der Juraformation auf. Größere zusammenhängende Flächen finden sich bei Schandelah und westlich von Lucklum.

Die ältesten Neocomschichten gehören dem Hauterivien an. Die Valanginienstufe fehlt.

#### a) Das Hauterivien (Mittleres Neocom).

Das sog. Hilskonglomerat von Schandelah bildet die liegendsten Schichten der Unteren Kreide. Aufgeschlossen sind sie im Bahneinschnitt 700 m östlich der Station Schandelah, wo sie die Posidonienschiefer diskordant überlagern. Eine weitere kleine Erosionsscholle findet sich 400 m NNW. vom Bahnhof Schandelah. Größere zusammenhängende Flächen sind 800 m nördlich der Kirche von Schandelah aufgeschlossen und bilden ferner etwa 1 1/2 km nördlich von Schandelah das Ausgehende des Ostflügels der Neocommulde, welche zwischen dem Schäferberge und der Chaussee von Schandelah nach Scheppau eingesenkt liegt.

Es muß hier darauf hingewiesen werden, daß das sog. Hilskonglomerat von Schandelah nicht als Eisenerzkonglomerat ausgebildet wurde, wie s. Z. von BRAUNS und neuerdings fälschlich von G. EINECKE und W. KÖHLER<sup>2)</sup> behauptet wurde, sondern daß die

<sup>1)</sup> W. BORNHARDT, Über die Erdölvorkommnisse in der östlichen Umgebung der Stadt Braunschweig. Beitr. z. Geol. u. Palaeont. d. Herzogt. Braunschweig I, S. 87 ff.

<sup>2)</sup> G. EINECKE und W. KÖHLER, Die Eisenerzvorräte des Deutschen Reiches. Archiv für Lagerstättenforschung 1910, Heft I, S. 380.

230 E. HARBORT, Beiträge zur Geologie der Umgebung von Königsutter

Eisenerzlagerstätte von Schandelah, wie ich kürzlich nachgewiesen habe<sup>1)</sup>, dem Diluvium angehört.

Das Hilskonglomerat selbst besteht aus zoogenen, 5–30 cm mächtigen Kalkplatten mit Zwischenlagerungen von gelb-braunen Mergelschichten. Seine Mächtigkeit beträgt nur wenige Meter. Sowohl die Kalkplatten als auch die Mergel bestehen zum größten Teil aus einem Konglomerat von Spongien, Brachiopoden und Zweischalern. Seltener sind Ammonitidenreste, von denen G. MÜLLER<sup>2)</sup> folgende Formen von Schandelah erwähnt:

*Hoplites radiatus* BRUG.

» *amblygonius* NEUM. et UHLIG

» *Ottmeri* NEUM. et UHLIG.

Die Lamellibranchiaten- und Gastropodenfauna wurde s. Z. von WOLLEMAN<sup>3)</sup> beschrieben, die Spongien von F. A. ROEMER<sup>4)</sup>.

In einigen Bänken des Hilskonglomerates, besonders in den 10–30 cm mächtigen Kalkbänken, welche in einem alten Steinbruch nordöstlich von Schandelah in Quadratmeter großen Platten gewonnen wurden, finden sich auch einzelne Gerölle fremder Gesteine, insbesondere Toneisensteinstückchen aus dem Lias, einzelne abgerollte Phosphorite und Muschelkalkgerölle. Im Bahneinschnitt von Schandelah liegt eine dünne, 5 cm mächtige Schicht derartiger Transgressionsgerölle unmittelbar auf den Posidonienschiefern. Ganz ähnliche Gesteine wie bei Schandelah finden sich im Hilskonglomerat 1200 m westlich von Lucklum. Man kann hier auf den Feldern die herausgewitterten Versteinerungen in ausgezeichnete Erhaltung auflesen.

<sup>1)</sup> E. HARBORT, Über das geologische Alter und die wirtschaftliche Bedeutung der Eisenerzlagerstätte von Schandelah bei Braunschweig. Zeitschr. f. prakt. Geologie 1911, S. 308–312.

<sup>2)</sup> G. MÜLLER, Beitrag zur Kenntnis der Unteren Kreide im Herzogtum Braunschweig. Dieses Jahrb. f. 1895, S. 98.

<sup>3)</sup> A. WOLLEMAN, Die Bivalven und Gastropoden des norddeutschen und holländischen Neocom. Abh. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanstalt. N. F. Heft 31, Berlin 1900.

<sup>4)</sup> F. A. ROEMER, Die Spongitarier des norddeutschen Kreidegebirges. Palaeontographica 1864.

## b) Barrémien und Aptien (Oberes Neocom).

Dem Oberen Neocom gehört auf Blatt Königslutter der größere Teil des Speetonclays von v. STROMBECK an, vor allen Dingen die Schichten mit *Belemnites Brunsvicensis* v. STR. Westlich von Lucklum waren diese Schichten s. Z. in der alten Ziegeleitongrube an der Landstraße nach Volzum aufgeschlossen. Heute ist die Grube verfallen, doch kann man noch auf den alten Halden und auch südlich der Chaussee von Lucklum nach Braunschweig am Nordrande des Blattes Königslutter *Belemnites Brunsvicensis* v. STROMB. und andere leitende Versteinerungen des Oberen Neocom sammeln.

Während nun bei Lucklum die Schichten des Oberen Neocom aus schwarzen, stellenweise etwas kalkigen Schiefertönen bestehen, ist es am Schäferberg bei Schandelah als grauer Mergelschiefer ausgebildet, mit eingelagerten, flözartig angeordneten Konkretionen eines hellgrauen bis weißen, mergeligen Kalkes. Aufgeschlossen sind diese Schichten in einer Mergelgrube am Schäferberge. Fossilien finden sich hier nur in den Konkretionen und auffälligerweise keine Cephalopoden, sondern vorwiegend Lamellibranchiaten. Näheres bez. der Fauna vergl. Erläuterungen zu Blatt Königslutter.

## c) Gault.

Gaultschichten finden sich in der äußersten Südwestecke des Blattes Königslutter als schwarze, kalkige Tone. Im Graben der Chaussee von Lucklum nach Volzum sind sie angeschnitten und führen hier nicht selten die verschieden gestalteten Rostren von *Belemnites minimus* LISTER.

## 8. Die Obere Kreide.

Obere Kreide ist nur am Rande des Tertiärbeckens im nordöstlichen Teile des Blattes Königslutter und zwischen Scheppau und Boimstorf auf Blatt Heiligendorf erhalten. Es sind die oberen Quadratenschichten und die Schichten mit *Belemnitella mucronata* der Senonstufe.

Das Senon legt sich auf Blatt Königslutter zumeist diskordant auf Schichten des Mittleren Keupers, z. T. aber auch auf solche



232 E. HARBORT, Beiträge zur Geologie der Umgebung von Königslutter

des Rät und Lias auf<sup>1)</sup>. Gute Aufschlüsse fehlen z. Z. in der Oberen Kreide von Königslutter. Die s. Z. durch den Bahnbau geschaffenen Aufschlüsse sind heute verwachsen. Ich kann daher bez. der Oberen Kreide auf die ausgezeichnete Monographie von GRIEPENKERL<sup>2)</sup> und die während der Drucklegung erschienene Arbeit von MESTWERDT<sup>3)</sup> verweisen.

### 9. Das Tertiär.

Über die Gliederung der Tertiärformation des Helmstedter Beckens habe ich bereits früher einige Mitteilungen veröffentlicht<sup>4)</sup>. Nach meinen früheren Ausführungen war es wahrscheinlich geworden, daß die Braunkohlenformation von Helmstedt aus stratigraphischen Gründen dem Eocän zugerechnet werden muß. Inzwischen hat Herr Sanitätsrat MENZEL in Dresden die Flora aus liegenden Braunkohlentonen der Grube Prinz Wilhelm bestimmt und feststellen können, daß die meisten Arten mit eocänen Formen des Pariser Beckens zu identifizieren sind. Es ist somit auch ein paläontologischer Beweis für eocänes Alter der subhercynischen Braunkohlenformation erbracht worden. Auch FRIEDRICH<sup>5)</sup> betont in seiner Tertiärflora der Provinz Sachsen, daß in den von ihm untersuchten Braunkohlenfloren viel eocäne und untereocäne Typen

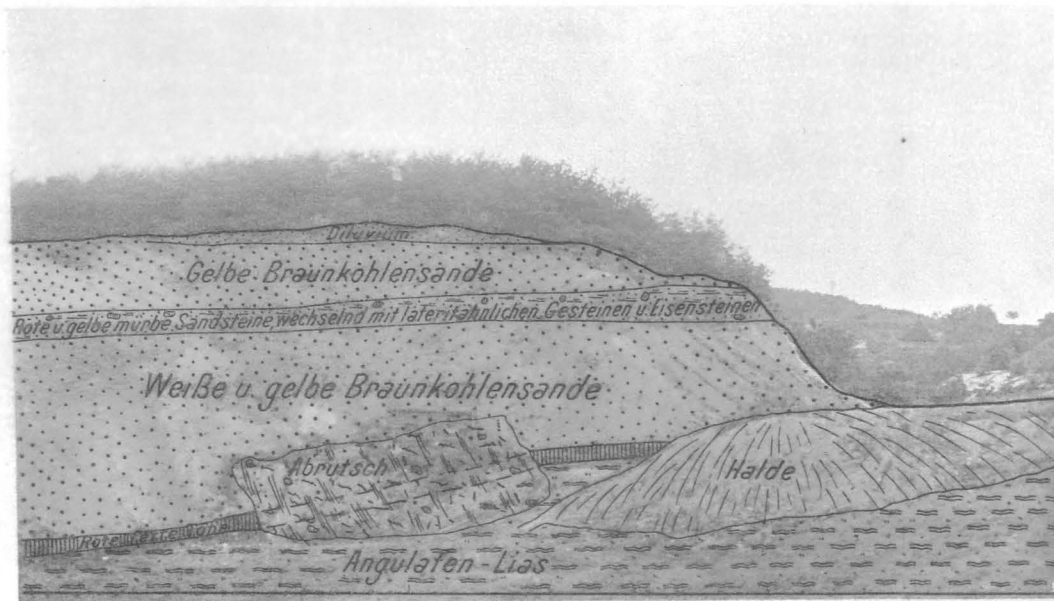
<sup>1)</sup> Zusatz während des Druckes: Das Senon wird bei Lauingen überlagert von tertiären Braunkohlensanden. Die von C. SPEYER an der Bahnlinie zwischen Tertiär und Kreide angenommene Verwerfung (Exkursionsbericht, Jahresber. d. niedersächs. geol. Ver. 1912, S. VI—VII) dürfte hier nicht existieren, die »Dünen« von Tertiärsand, aber tragen Geschiebe-Reste diluvialer Grundmoräne, sind also Erosionskuppen und keine Flugsandbildungen.

<sup>2)</sup> O. GRIEPENKERL, Die Versteinerungen der senonen Kreide von Königslutter in Braunschweig. Paläont. Abh. von DAMES u. KAYSER. Bd. IV, Heft 5 Berlin 1888—89.

<sup>3)</sup> A. MESTWERDT, das Senon von Boimstorf. Zeitschr. d. d. Geol. Ges. 1912, S. 374—388.

<sup>4)</sup> E. HARBORT, Beiträge zur Kenntnis präoligocäner und cretacischer Gebirgsstörungen in Braunschweig und Nord-Hannover. Monatsber. d. D. g. G. Bd. 61. Jahrgang 1909, S. 381 ff. — Ders. Exkursion zum Dorm bei Königslutter. 3. Jahresber. des Nieders. geol. Vereins zu Hannover. 1910, S. 3 ff.

<sup>5)</sup> FRIEDRICH, Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora der Provinz Sachsen. Abh. z. Geol. Spezial-Karte von Preußen und der Thüring. Staaten IV. Heft 3. 1883.



Figur 1.

Diskordante Auflagerung von Tertiär auf Lias.

Helmstedter Tonwerke.



Figur 1.  
Diskordante Auflagerung von Tertiär auf Lias.  
Helmstedter Tonwerke.



Figur 2.

Tertiärquarzitfelsen bei Groß Steinum am Dorm.

vorkommen. Nunmehr läßt sich das Tertiär des Helmstedter Beckens wie folgt gliedern; eine entsprechende Darstellung auf den Kartenblättern Königsutter und Süplingen ließ sich jedoch praktisch darum nicht durchführen, weil es nicht möglich war, überall den Horizont des marinen Unteroligocäns kartographisch festzulegen.

#### a) Eocäne Braunkohlenformation.

Die Braunkohlenformation überlagert diskordant im Helmstädter Becken an den Rändern desselben die verschiedensten Schichten vom Zechstein aufwärts bis zum Obersenon. Die ältesten Braunkohlenschichten finden sich u. a. aufgeschlossen in den Ziegeleitongruben am Schwarzen Berge bei Helmstedt, wo sie die Angulatenschichten diskordant überlagern.

In der 400 m nordwestlich gelegenen Tongrube war am Nonnenberge das folgende Profil der ältesten Tertiärschichten, die sich hier ebenfalls dem Lias diskordant auflegen, aufgeschlossen. (vergl. Texttafel 3, Fig. 1). Es folgen von unten nach oben:

- 0,7 — 1,60 m, stellenweise auch 2 m mächtige, blutrote, fette Tone
- 8,00 — 9,00 » weißer Quarzsand
- 0,60 » hellgraue, tuffähnliche Gesteine
- 2,00 » lateritähnliche Gesteine, bezw. lateritische Eisenerze, nach Norden in eisenschüssige Sandsteine übergehend und hier bis zu 4 m an-schwellend.

Der rote Ton wird seit etwa 12 Jahren bergmännisch abgebaut, und es werden nach Mitteilung des Betriebsführers all-jährlich etwa 400 Doppelladungen, im Werte von 400—600 Mk. pro Ladung, versandt, um in der keramischen Industrie als vor-zügliches Färbemittel verwandt zu werden. Am Schwarzen Berge sind die roten Tone bereits ausgekelt. Wie weit sie sich noch nach Norden erstrecken, ließ sich nicht ermitteln. Die diskordante Lagerung der roten Tone ist aus den beiden Profil-Abbildungen der Ton- und Sandgrube am Nonnenberge zu erkennen. Die photographische Aufnahme zu Texttafel 2, Fig. 2, S. 217 ließ sich noch kurz vor dem vollständigen Abbau der Schichten anfertigen.

Die Eisenerze gleichen durchaus denen, wie sie aus den Tropen, etwa von Kamerun, bekannt sind. Es handelt sich wahrscheinlich um lateritartige, zusammengeschwemmte Braun- und Roteisenerze,

welche die lebhaftesten roten und violetten Farbentöne zeigen. Analysen dieser Gesteine zur Klärung dieser Fragen wird Herr Prof. STREMMER gelegentlich mitteilen.

Ich<sup>1)</sup> habe bereits früher darauf hingewiesen, daß derartig intensiv rot gefärbte, z. T. lateritische Gesteine im Tertiär aus Nordwest-Deutschland bislang nur aus eocänen Ablagerungen bekannt geworden sind.

Unmittelbar nördlich und östlich vom Dorf Barmke bilden die liegendsten Tertiärschichten fette, hellgraue Tone, die sich auf Mittleren Keuper auflegen. Sie werden hier gewonnen, um für feinere keramische Zwecke benutzt zu werden, insbesondere zur Herstellung von Steingut.

Nördlich der Straße von Barmke nach Marienthal war in der Tongrube von Hampe und Henkelmann folgendes Profil aufgeschlossen:

- 1,00 m Geschiebelehm und nordische Schotter, vermengt mit Tertiärtonen
- 2,00 » hellgrauer, fetter, zäher Ton
- 1,00 » dunkelblauer Ton
- 1,00 » toniger Feinsand bis toniger Sand
- 2,00 » blau-grauer, fetter Ton mit unregelmäßigen, fein verteilten, stecknadelkopf- bis eigroßen Pyritkonkretionen. Auch Gipskrystalle und einzelne Lignitstückchen.

In der gegenüber südlich der Straße gelegenen Tongrube konnte folgendes Profil festgestellt werden:

- 2,00 m kiesiger Geschiebelehm
- 1,00 » kiesiger Diluvialsand
- 0,30 » unreine Braunkohle
- 5,00 » fetter, blaugrauer Braunkohlenton

100 m östlich von dem ersten Aufschluß ist in der Sandgrube am Südfuße des großen Heidberges folgendes Profil sichtbar:

- 1,50 m diluviale Schotter
- 5,00 » feinkörnige schwach glimmerführende, graue Quarzsande
- 0,50 » Braunkohle
- 0,10 » und mehr, fetter, grauer Braunkohlenton.

Auch auf dem Westflügel des Braunkohlenbeckens bilden petrographisch ähnliche Braunkohlentone das Liegende der Tertiärformation.

<sup>1)</sup> Zeitschr. der D. Geol. Ges. 1909, S. 385.

Die Braunkohlentone scheinen jedoch nicht überall das Liegende zu bilden, sondern auch lokal von sandigen Ablagerungen vertreten zu sein. Auf dem Westflügel des Braunkohlenbeckens baut die Grube Emma das Hauptflöz der liegenden Flözgruppe ab, welches im allgemeinen 8 m mächtig ist, aber im nördlichen Feldesteil durch ein genau in der Mitte liegendes Zwischenmittel von 20 cm grauen Tones geteilt wird.

Auf dem Ostflügel baut ein entsprechendes Flöz die Grube Prinz Wilhelm (Nordschacht, Südschacht und Hauptschacht) ab. Auch dieses zersplittert sich randlich vielfach, insbesondere nach Norden und wird hier und da von einem Tonzwischenmittel zerteilt, in dem sich eine reiche Flora fand, von der nach vorläufiger Bestimmung Herr Sanitätsrat MENZEL in Dresden folgende Arten feststellen konnte:

- Dryophyllum curticellense* WAT.
- cf. *Daphnogene elegans* WAT.
- cf. *Litsaea expansa* SAP. et MAR.
- Celastrorhynchium* cf. *repandum* SAP. et MAR.
- cf. *Hakea exulata* HEER.
- cf. *Flabellaria* sp. od. *Sabal*.
- cf. *Osmunda eocaenia* SAP. et MAR.
- an cf. *Pteris parschlugiana* UNG.

Erst nach dem Beckeninnern stellen sich dann bei Büddenstedt und Offleben jüngere und mächtigere Braunkohlenflöze ein, die hier in den bekannten Tagebauen der Gruben Treue, Victoria usw. abgebaut werden und eine Mächtigkeit bis zu 20 m erreichen.

Die Gesamtmächtigkeit der Braunkohlenbildungen ließ sich nicht ermitteln, da Bohrungen im Beckentiefsten noch nicht bis zur Basis des Tertiärs heruntergebracht wurden. Sie dürfte aber wohl mit 200—250 m nicht zu hoch veranschlagt sein.

Zwischen den Braunkohlenflözen finden sich nun vorwiegend Ablagerungen von reinen, weißen Quarzsanden, die vielfach zum Versand an Glashütten gewonnen werden, und feinkörnige und gröbere Kiese und Schotter einheimischer und hercynischer Gesteine,

Aufgeschlossen finden sich solche Schotter in den Kiesgruben westlich der Grube Emmerstedt, in der großen Sandgrube östlich von Emmerstedt, ferner in zahlreichen Kies- und Sandgruben bei Königslutter und Lauingen.

Die Gerölle der tertiären Schotter bestehen hauptsächlich aus Kieselschiefern und Milchquarzen, die stellenweise Faustgröße erreichen. Außerdem finden sich aber auch Porphyre, Grauwacken und eine Auswahl aller möglichen älteren einheimischen Gesteine von Trias, Jura usw., wie sie auf den benachbarten Höhenzügen anstehen. Die größere Masse der Tertiärgerölle dürfte aus paläozoischem Gebirge, aus dem Harz oder aus dem Flechtinger Höhenzuge stammen und wurde von den tertiären Flüssen hierher geschafft. Der fluviatile Charakter dieser braunkohlenführenden Ablagerungen ist fast in allen Sand- und Kiesgruben auch durch ausgezeichnete diskordante Schichtung gekennzeichnet.

Von den Braunkohlenablagerungen zwischen Harz und Flechtinger Höhenzug besitzt das Braunkohlenbecken von Helmstedt-Schoeningen-Oschersleben-Egeln-Staßfurt, welches sich 5—8 km breit in einer Längenerstreckung von 75 km von Ochsendorf am Dorm bis nach Staßfurt ausdehnt und ein Areal von rund 35599 km Kohlen führenden Gebietes umfaßt, die größte Ausdehnung und volkswirtschaftliche Bedeutung. Mitten durch das Becken hindurch zieht sich in ganzer Längenerstreckung ein Rücken von Buntsandstein und Zechsteinschichten, im Südosten der bekannte Staßfurt-Egelter Rogensteinzug, nordwestlich daran anschließend die mesozoische Insel von Hadmersleben, der Aufpressungshorst vom Zechstein—Buntsandstein zwischen Barneberg und Offleben und am nordwestlichen Ende der Trias—Zechsteinsattel des Dorm. Dieser in nacholigocäner Zeit durch die tertiäre Bedeckung herausgehobene, aber bereits wohl präcretacisch vorgebildete Höhenzug teilt das gesamte Braunkohlenbecken in zwei schmale, eine südwestliche und eine nordöstliche, langgestreckte tektonische Mulden. An ihm sind die Braunkohlenschichten entsprechend steiler aufgerichtet als an den Rändern des Beckens, wo die Braunkohlenflöze nur ein durchschnittliches Einfallen von 5—7° besitzen. Die Anzahl der Flöze sowie ihre Mächtigkeit ist außerordentlichen



Schwankungen innerhalb des 75 km langen Braunkohlenbeckens unterworfen, da die Flöze niemals auf größere Entfernung in ihrer Mächtigkeit aushalten, sondern auskeilen und durch Einschieben von sandigen und tonigen Zwischenmitteln sich in mehrere Flöze zersplittern. Die einzelnen Flöze schachteln sich bald regelmäßig schüsselförmig in einander, bald legen sie sich unregelmäßig, diskordant übereinander. Im allgemeinen kann man im nördlichen Teil des Helmstedt-Staßfurter Beckens unterscheiden zwischen einer liegenden und einer hangenden Flözgruppe. Die liegende Flözgruppe besitzt die größte horizontale Verbreitung, da sie bis an die Beckenränder heranreicht und enthält 3—6 Flöze, von denen meist nur eines, bisweilen 2—3 bauwürdig sind. Die Mächtigkeit der bauwürdigen Flöze schwankt zwischen 5 und 10 m. Die Kohle der liegenden Flözgruppe zeichnet sich gegenüber derjenigen der hangenden dadurch aus, daß sie als Stückkohle hereingewonnen werden kann, während die jüngeren Flöze hauptsächlich zur Brikettierung verwandt werden. Besonders im nordwestlichsten Teil des Braunkohlenbeckens (Haupt- und Nordschacht der Braunschweigischen Kohlenwerke) finden sich in der Kohle faustgroße bis viele Kubikmeter umfassende Kalkkonkretionen, die genetisch wohl am zwanglosesten als primäre Bildungen, als fossile Sec- oder Wiesenkalk-einlagerungen zu deuten sein dürften. Einzelne der Kalkstein-einlagerungen besitzen eine Ausdehnung von 70—100 qm. Ihre Oberfläche ist meist eben bis flach gewölbt, während die untere Fläche unregelmäßig gestaltet ist. Während diese Kalkeinlagerungen im Braunkohlenflöz des Hauptschachtes der Grube Prinz Wilhelm im allgemeinen aus bituminösem, septarienartig zerklüfteten, dichten Kalk bestehen, treten im Felde des Nordschachtes vorwiegend eigenartig radialfasrige und kurzfasrige, bituminöse Kalke auf mit interessanten Strukturen, die noch einer näheren Untersuchung wert wären. Bergtechnisch sind die Kalksteineinlagerungen, insbesondere die größeren 1—2 m dicken, 2—4 m breiten und bis 20 m langen Blöcke außerordentlich lästig für den Abbau der Kohlen.

Die Flöze der jüngeren Flözgruppe, als deren wichtigste Vertreter das Treuer-, Viktoria- und Karolinenflöz genannt seien, er-

reichen eine Mächtigkeit von 20—30 m, sie werden hauptsächlich im Tagebau gewonnen. Im südlichen Teil des Braunkohlenbeckens, in der nordöstlichen und südwestlichen Braunkohlenmulde von Egelu-Staßfurt, verschwindet der Unterschied zwischen liegender und hangender Flözgruppe immer mehr. Es ist hier im großen und ganzen nur ein bis 30 m Mächtigkeit erreichendes Hauptflöz ausgebildet, das sich lokal, insbesondere an den Rändern des Beckens, durch Einschaltung von Zwischenmitteln oft in eine größere Anzahl von Flözen zersplittert.

#### b) Unteroligocäne Meeressande und -tone.

Das marine Unteroligocän legt sich diskordant über die eocänen Braunkohlenbildungen hinweg, die Verbreitung der Braunkohlenformation anscheinend überschreitend. Die nebenstehende Skizze veranschaulicht die Lagerungsverhältnisse:

Figur 1.



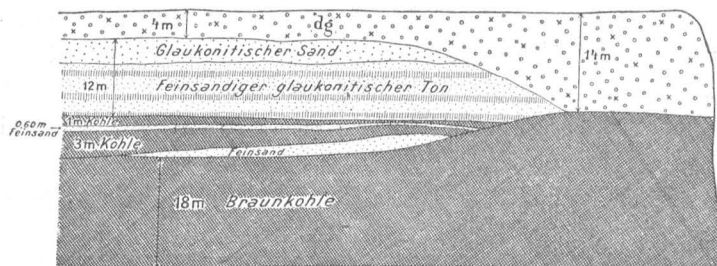
Das marine Unteroligocän besteht aus Grünsanden und glaukonitischen, sandigen Tonen und ist in zahlreichen Aufschlüssen des Helmstedter Beckens anstehend zu beobachten.

Im nördlichen Teile des Helmstedter Beckens ist die Decke der marinen Unteroligocänschichten vielfach unterbrochen und durch spätere Erosion in einzelne Schollen aufgelöst. Hier bilden die unteroligocänen Tone dann in der Regel als letzte Erosionsreste kleinere Bergkuppen, während in den Tälern die liegenden Braunkohlenschichten angeschnitten sind. So tauchen insbesondere zahlreiche, inselartige Kuppen von marinem Unteroligocän aus der diluvialen Lößbedeckung am Ostrande des Elz auf Blatt Königsutter auf. In ihrer ganzen Mächtigkeit finden sich die marinen Grünsandtone in der Braunkohlengrube Treue bei Offleben aufgeschlossen, und hier ist folgendes Profil zu beobachten:

- 3,00—4,00 m. alluvialer und diluvialer Sand  
 ca. 30,00 » unteroligocäner, toniger Grünsand und glaukonitischer, sandiger Ton  
 18,00—20,00 » Braunkohle (Treuer Flöz)  
 0,60 » hellgrauer Ton  
 2,00 » Braunkohle  
 3,00 » weißer Braunkohlensand.

Im neuen Tagebau östlich vom Gehlberge an der Landstraße nach Runstedt findet sich, meist unter Löß, ein feinsandiger, oft glaukonitischer, grauer Ton, der nach der Tiefe zu in Mergel übergeht. In ihm liegen kleine, bis erbsengroße Kalkstückchen. Da diese Schichten vielfach von Grünsanden überlagert werden, dürften sie wohl auch als eine abweichende Facies dem Unteroligocän zuzurechnen sein. Das Profil des neuen Tagebaues bei Runstedt ist in Fig. 2 skizziert.

Figur 2.



Die Mächtigkeit des marinen Unteroligocäns schwankt sehr, wohl hauptsächlich infolge späterer teilweiser Zerstörung. Nach v. KOENEN's Angaben beträgt die Mächtigkeit am St. Annenberge bei Helmstedt etwa 7 m. Von hier und vom Schnitzkuhlenberge bei Helmstedt wurde durch v. KOENEN<sup>1)</sup> eine reiche, über 150 Arten umfassende marine unteroligocäne Fauna beschrieben.

Meist sind die unteroligocänen Grünsandtone und Sande fossilleer. Versteinerungsreiche Partien finden sich nur nesterweise.

<sup>1)</sup> A. v. KOENEN, Das marine Unteroligocän Nord-Deutschlands. Abh. der Kgl. Pr. Geol. Landesanstalt Bd. 10, Heft 1—7.

c) Glaukonitische Mergel, fraglich dem  
Mitteloligocän angehörend.

An einigen Stellen, so z. B. am Waseberge und dem südlich benachbarten Höhenrücken auf Blatt Helmstedt, liegen über dem eigentlichen Glaukonitsand und glaukonitischen, sandigen Ton des marinen Unteroligocäns noch schwach glaukonitische, feinsandige Mergel, in denen sich hier und da zahlreiche Phosphoritknollen eingelagert finden. Eine solche Knolle vom Waseberge enthielt ein großes Exemplar von *Coeloma holsaticum* STOLLEY<sup>1)</sup>, die nach STOLLEY dem Mitteloligocän angehört.

Zwei Analysen solcher Phosphorite, die ich Herrn Chemiker FEHN in Helmstedt verdanke, ergaben einen Phosphorsäuregehalt von 15,10% bzw. 25,98%.

Ob die »Koprolithenschichten«, welche in früheren Jahren im Elz am Nordfuße des Gehlberges abgebaut worden sind, diesem Horizont angehören, vermag ich nicht zu entscheiden. Nach Mitteilungen des früheren Betriebsbeamten dieser Phosphoritgrube besaß das Phosphoritflöz eine Mächtigkeit von 30—40 cm. Auf der Halde dieser alten Gruben lassen sich noch heute Sande beobachten mit zahllosen Fischotolithen, *Lamna*- und *Carcharodon*-zähnen. Die Fauna der »Koprolithen-Schichten« von Helmstedt wurde s. Z. von H. B. GEINITZ<sup>2)</sup> beschrieben.

Die Fauna besteht zumeist aus abgerollten und phosphoritisierten Versteinerungen, *Nautilus*, *Belemnites*, Spongien usw. bzw. Rollstücken aus der Kreide und dem Jura von Nuß- bis Kopfgröße. Aber auch Gesteine der verschiedensten mesozoischen Stufen kommen als Rollstücke, z. T. phosphoritisiert, vor und beweisen, wie die hercynischen Gerölle im Braunkohlenkies, daß die benachbarten Höhenzüge bereits aufgerichtet gewesen sein müssen. Daneben finden sich in anderen Phosphoritknollen aber die s. Z.

<sup>1)</sup> E. STOLLEY, Über zwei Brachyuren aus dem mitteloligocänen Septarien-ton Norddeutschlands. Mitt. aus dem mineralog. Institut d. Univers. Kiel, Bd. 1, Heft 3. 1890, S. 151 ff.

<sup>2)</sup> H. B. GEINITZ, Versteinerungen im Phosphoritlager von Helmstedt, Isis 1882—1884. Ders. Die sog. Koprolithenlager von Helmstedt, Büddenstedt und Schlewecke. Ebenda 1883, 1, 5 u. S. 105.

durch v. KOENEN beschriebenen typischen unteroligocänen Formen. Ich lasse es daher unentschieden, ob die Phosphoritlagerstätten zum Unteroligocän oder zum Mitteloligocän zu stellen sind. Jedenfalls aber sind sie wohl nicht diluvial, wie v. KOENEN<sup>1)</sup> vermutete. Außerordentlich häufig finden sich fossile Hölzer mit zahlreichen Pholadengängen.

Mitteloligocäner Septarienton ist mir bislang aus dem Helmstedter Becken nicht bekannt geworden. Es wäre möglich, daß die Phosphorit führenden, glaukonitischen Mergel hier das Mitteloligocän vertreten. Indes läßt sich ein sicherer Beweis dafür nicht erbringen.

d) Jüngere terrestrische Tertiärschichten,  
vielleicht miocänen Alters.

Im nordwestlichen Teil des Blattes Süplingen und auf Königslutter werden die marinen Tertiärschichten nachmals von Sanden, Kiesen und Quarziten überlagert, die vielleicht miocänen Alters sind. Die Überlagerung des marinen Unteroligocäns von solchen jüngeren fluviatilen Schichten konnte bei einer Kellerausschachtung gelegentlich eines Hausneubaues gegenüber der Schmiede in Groß-Steinum beobachtet werden. Der Aufschluß lag zwischen den Quarzitablagerungen an der Kirche von Groß-Steinum und denen des Kirchhofes.

Ferner wurde die Überlagerung der marinen Glaukonitsande durch jüngere Sande und Schotter der Tertiärformation in der Bohrung Ochsendorf 1 km nördlich von Beienrode festgestellt. Aufschlüsse sind in diesen jüngeren Sanden des Tertiärs zahlreich vorhanden. Es gehören hierher wohl die Kiesgruben nördlich von Königslutter und die Kiesgrube im Bahneinschnitt 1500 m südöstlich vom Schacht Beienrode. Das Profil der letzteren ist folgendes:

1,50 m steiniger, z. T. lehmiger, diluvialer Schotter  
6,00 » feiner Tertiärkies, bestehend aus bohnen- bis haselnußgroßen Geröllen von Milchquarzen, Kieselschiefern und anderem hercynischen Material.  
Der Aufschluß zeigt diskordante Schichtung und Verwerfungen mit geringer Sprunghöhe.

<sup>1)</sup> v. KOENEN, Sitzungsber. z. B. Marburg d. Nat. 1872, S. 137. — Ders., N. Jahrb. f. Min. 1884, I, S. 255 u. Abh. d. Kgl. pr. geol. L.-A. Bd. X, 1, S. 14.

Hierher dürfte auch der größere Teil der Sand- und Kiesgruben zwischen Königsutter, Lauingen und Rieseberg gehören.

Die Braunkohlenformation selbst wurde hier in der nordwestlichen Bucht des Helmstedter Tertiärbeckens nirgends zu Tage gehend beobachtet, doch sind hier im Beckentiefsten unbauwürdige  $1\frac{1}{2}$  m mächtige Braunkohlen von der ehemaligen Gewerkschaft Beienrode erbohrt worden.

Da diese über dem marinen Tertiär liegenden Braunkohlensande und Kiese dem liegenden Braunkohlentertiär petrographisch vollständig gleichen, so ist es außerordentlich schwierig, in jedem Einzelfalle zu entscheiden, welche Schichten vorliegen, vor allen Dingen überall da, wo die trennenden marinen Schichten nicht vorhanden oder der Beobachtung entzogen sind. Stellenweise sind die tertiären Sande und Kiese zu mehrere Meter mächtigen, linsenförmigen Quarzitablagerungen durch kieseliges Bindemittel verkittet. Besonders schön aufgeschlossen waren solche Tertiärquarzitlagen oberhalb von Groß-Steinum. Die Abbildung Texttafel 3, Fig. 2, S. 233 zeigt noch einen Rest der hier anstehenden Tertiärquarzitfelsen, die leider inzwischen zum größten Teil zur Gewinnung von Schottermaterial abgebaut worden sind. Sie lassen die merkwürdigen, traubig-wulstigen Oberflächenformen der Quarzitblöcke gut erkennen.

Als Diluvialgeschiebe finden sich diese oft bizarr gestalteten Quarzitblöcke in der weiteren Umgebung ziemlich oft.

## 10. Das Diluvium.

### a) Präglazial.

Als präglaziale Bildungen könnten vielleicht die Schotter einheimischer und hercynischer Gesteine gedeutet werden, welche in den Kiesgruben an der Puritzmühle ältere, tertiäre Sande diskordant überlagern und selbst von feinsandigen Tonen, mit einer gemäßigten Flora, überlagert werden. In den Tonen fanden sich auch vereinzelt nuß- bis faustgroße Geschiebe, allerdings bis jetzt nur solche einheimischer Gesteine.

Die hangenden Tone sind in der Tongrube nördlich der Puritzmühle etwa 5 m mächtig aufgeschlossen. Sie zeigen deutliche

Schichtung und Bänderung, sind äußerst feinsandig, dunkel, z. T. schwarz gefärbt.

Das Vorkommen der größeren Gerölle in dem äußerst feinsandigen Sediment ließe sich wohl nur durch die Annahme von Driftbildung zurzeit der Schneeschmelze im Frühjahr in dem präglazialen Seebecken erklären. Zumeist sind die Gerölle von einer dünnen, blauen Vivianitschicht überkleidet. Kleine, erbsen- bis haselnußgroße Vivianitknollen finden sich auch sonst in den Tonen verbreitet.

In einer 30 cm mächtigen schwarzen Tonschicht auf der Sohle der Grube fanden sich neben zahlreichen, plattgedrückten Schalen von großen Paludinen Pflanzenreste, die nach den Bestimmungen von J. STOLLER folgenden Arten angehören und den Charakter der Flora eines gemäßigten Klimas tragen:

*Larix* sp.

*Pinus* cf. *silvestris*

*Betulaceae*

*Quercus* cf. *robur*

*Myriophyllum*?

*Polygonum* cf. *tomentosum*.

#### b) Grundmoränenreste und Beckentonbildungen.

Reste einer ehemaligen Vergletscherung sind auf den Blättern Königslutter und Süplingen weit verbreitet und selbst auf dem Kamm des Elm in Gestalt von vereinzelt großen nordischen Geschiebeblöcken vorhanden, worauf s. Z. schon NOACK hingewiesen hat<sup>1)</sup>. Typische Grundmoräne, Geschiebelehm und nordische Schotter und Sande, die als Auswaschungsprodukte des Geschiebemergels aufzufassen sind, finden sich auf Blatt Königslutter nur noch in kleinen zusammenhängenden Flächen. Wo keine zusammenhängende Grundmoränenreste mehr vorhanden sind, liegen fast überall auf den zu Tage gehenden älteren Gesteinen kleinere und größere nordische Geschiebe verbreitet. Häufiger sind sie

<sup>1)</sup> NOACK, Untersuchungen im Elm. Jahresb. d. nat. Ver. Braunschweig 1880, S. 20 u. 37.

im Gebiete der tertiären Sande, wo sie oft ziemlich tief mit dem tertiären Material vermischt liegen, seltener auf den tonigen Gesteinen. Meistens sind es hier typische Windschliffe. Im Lias- und Kreidegebiet von Schandelah ist fast jedes Geschiebe ein deutlicher Dreikanter. Solche Dreikantergeschiebe aber finden sich auch weit verbreitet an der Basis des Lösses und deuten darauf hin, daß die letzten Denudationsvorgänge der Grundmoränenreste auf die Tätigkeit des Windes zur Zeit der Steppenstürme am Schluß der Diluvialzeit zurückzuführen sind.

Auf Blatt Süplingen liegen größere zusammenhängende Flächen von Grundmoräne in der Herzoglichen Forst zwischen Frellstedt und Helmstedt. Im Bahneinschnitt am Elz wurde die Mächtigkeit des Geschiebemergels mit 12 m festgestellt. Nach Westen, nach dem Tal der Schunter zu, geht die Grundmoräne allmählich in Kiese über, da hier die tonigen Bestandteile ausgewaschen sind.

Auffällig ist, daß die Reste des Geschiebemergels und auch die zahlreichen Kies- und Geröllablagerungen vorwiegend nordischer Gesteine, welche als Auswaschungsrückstände der Grundmoräne aufzufassen sind, hauptsächlich die Kuppen und flachen Gehänge bedecken. In den Tälern dagegen kommt meist mit wenigen Ausnahmen das anstehende Gestein, Mesozoicum oder Tertiär, zum Vorschein. Oft erwecken die Reste der Grundmoräne den Eindruck von Zeugenbergen. Am Nordrande des Blattes Süplingen zieht sich von Uhry bis Rottorf ein von einer bis 6 m mächtigen Decke von Kies, Schotter und Geröllpackungen überkleideter Rücken hin. Rein morphologisch betrachtet machen diese ungeschichteten Kiesrücken den Eindruck einer Endmoräne, sie sind jedoch nichts weiter als die letzten Erosionsreste einer früher die ganze Gegend bedeckenden Grundmoräne.

Im südlichen Teil der beiden Blätter zieht sich nun als gleichförmige Decke über die Erosionsreste der Grundmoräne der Löß bis in die Täler auf das anstehende Gestein hinab. Aus dieser Diskordanz folgt, daß zwischen der Ablagerung der Grundmoräne und des Lösses gewaltige Erosionsvorgänge liegen. Die Erosion und Denudation der eiszeitlichen Ablagerungen hat aber nicht nur die



Grundmoräne selbst überall bis auf wenige Reste zerstört, sondern auch tiefe Talrinnen in die älteren, mesozoischen und tertiären Schichten hineingeschnitten. Die stark zernagten Formen der eiszeitlichen Ablagerungen sprechen also dagegen, daß wir es mit jugendlichen Ablagerungen aus der letzten Eiszeit zu tun haben. Solche Erosionserscheinungen aber konnten nur gewaltige Wassermengen hervorbringen, wie etwa die Schmelzwässer eines Inlandeises. Ich nehme daher an, daß die in unserer Gegend erhaltenen Grundmoränenreste einer älteren Vereisung angehören und die letzte Vereisung hier überhaupt nicht so weit nach Süden vorgerückt ist, daß aber die Schmelzwässer der letzten Vereisung die gewaltigen Erosionserscheinungen hervorgerufen haben. Außerdem dürfte auch während der Interglazialzeit eine nicht unwesentliche Abtragung der älteren diluvialen Ablagerungen stattgefunden haben.

b) Lokale Vergletscherung und Terrassenschotter.

Nach allem ist es sehr auffällig, daß auf den Höhen und in den Tälern des Elm, abgesehen von vereinzelt großen nordischen Blöcken, keine Grundmoränenreste erhalten geblieben sind. Ihre vollständige Zerstörung durch Denudation ließe sich schwer erklären, zumal man sich kaum vorstellen kann, daß dadurch die Täler des Elm bis in die entferntesten Winkel wieder vollständig ausgeräumt worden sein sollten.

Eine Anzahl neuerer Beobachtungen drängt vielmehr zu der Annahme, daß der Elm wahrscheinlich zur Zeit der jüngeren Vereisung, derweilen seine Abhänge von diluvialen Schmelzwässern umströmt wurden, eine eigene, selbständige Vergletscherung besessen hat, und daß diese Gletschermassen die Moränenbildungen der früheren Eiszeit vollständig wieder fortgeführt haben und gleichzeitig die Täler ausräumten und vertieften.

Die Gestalt der Täler des Elm ist auffällig. Es sind keine typischen Erosionstäler, sondern Täler, die am Eingange des Gebirges einen schmalen Paß haben, nach dem Gebirgsinnern dagegen sich trogartig erweitern, also Kare.

Das Gesteinsmaterial, welches bei der Ausfurchung der Täler

durch die Elmgletscher entfernt worden ist, findet sich nun in mächtigen Schotter- und Geröllablagerungen, vermengt mit wenig nordischem Material, vor den entsprechenden Tälern ausgebreitet wieder. Bei Lucklum ist diese Schotterdecke im Bahneinschnitt der Anschlußbahn der Elmkalkwerke ca. 10 m mächtig aufgeschlossen. Es sind teils mehr oder weniger steinige Sande, teils aber Geröllpackungen und Blockanhäufungen von kopfgroßen und zentnerschweren Gesteinsstücken. Über 95 % der Gesteine aber sind hier einheimische und zwar fast ausschließlich Crinoidenkalk von Erkerode, Mittlerer Muschelkalk, Wellenkalk und Röt. Die Ablagerungen machen bisweilen den Eindruck von Lokalmoränen, obwohl im allgemeinen fluvio-glaziale Bildungen vorherrschen. Solche Schotter, vorwiegend einheimischer Gesteine, finden sich nun überall am Fuße des Elm von Löß bedeckt und lassen sich von Lucklum bis nach Königsutter hin verfolgen.

Am Südwest-Hange des Elm zieht sich diese Schotterterrasse bis zu 200 m Meereshöhe hinauf und ist hier in zahlreichen Kiesgruben gut aufgeschlossen.

In der Kiesgrube am Walde von Amleben auf Blatt Schöppenstedt war folgendes Profil in den Schottern aufgeschlossen:

- 4,00 m Schotter einheimischer Gesteine, fast ausschließlich Muschelkalk
- 3,00 » diskordant geschichteter Sand und Feinsand
- 2,00 » Schotter einheimischer und nordischer Gesteine mit einander vermischt (Feuersteine, Kieselschiefer, Granite, Muschelkalk, Keuper usw.).

In der Kiesgrube westlich vom Schoorberg folgten unter 3—6 m Schottern einheimischer, grober, 50—60 cm großer Blöcke und kleinerer Gerölle 2,00 m feinere, gemischte Schotter von einheimischem und nordischem Material.

Diese diluvialen Schotterterrassen sind zweifellos jünger als die in Resten erhaltene Grundmoräne. Doch sind auch in einigen Senken noch glaziale Ablagerungen erhalten geblieben, welche wohl älter sind als die Grundmoräne. Erwähnt wurden bereits die Kiese und Tone von Rieseberg an der Puritzmühle, die möglicherweise präglazialen Alters sind. Dem älteren Diluvium rechne ich aber auch zu die feinsandigen Tone und das Eisenerzlager von Schan-

delah, da sie am Eschernhai und auf Blatt Braunschweig von Resten einer Grundmoräne überlagert werden.

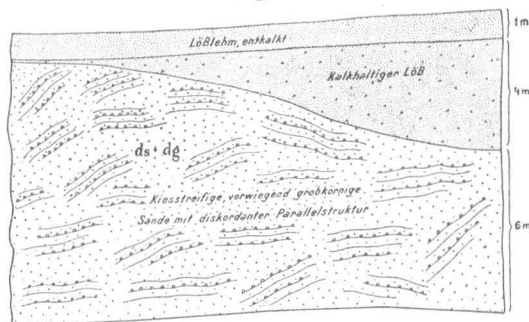
Bezüglich der Ausbildung dieser Schichten verweise ich auf meine frühere Beschreibung der Eisenerzlagerstätte von Schandelah<sup>1)</sup>.

Von jüngeren diluvialen Bildungen seien erwähnt Talsande, die hier und da in den Rinnen erhalten blieben, und der Löß.

### c) Der Löß.

Der Löß findet sich nur auf dem südlichen Teil der Blätter Königslutter und Süplingen. Seine Begrenzung nach Norden bildet eine durchaus scharf östlich verlaufende Linie. Während die Gesteine des Elm z. B. überall mit einer dünnen, bis 2 m dicken Decke von Löß bedeckt sind, ist am Dorm keine Spur von diesem zu beobachten. Für dieses eigenartige Problem, daß der Löß so plötzlich mit scharfer Grenze einsetzt und zwar gleich in voller Mächtigkeit, fehlt mir z. Z. noch jede Erklärung. Im allgemeinen ist der Löß fast überall vollkommen entkalkt und verlehmt. Nur da, wo er in größerer Mächtigkeit in alten Vertiefungen abgelagert wurde, hat er in der Tiefe seinen ursprünglichen Kalkgehalt behalten.

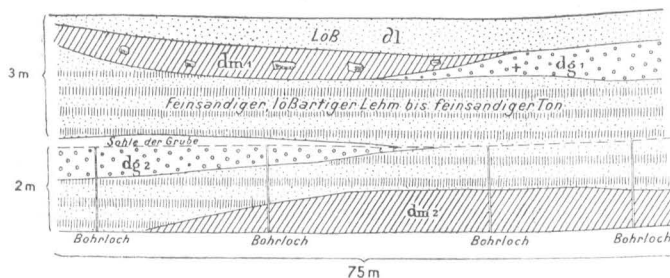
Figur 3.



Das vorstehende Profil gibt einen Aufschluß im Löß am Hauptschacht der Grube »Prinz Wilhelm« wieder, welcher diese Verhältnisse erläutert.

<sup>1)</sup> E. HARBORT, Über das geologische Alter und die wirtschaftliche Bedeutung der Eisenerzlagerstätte von Schandelah in Braunschweig. Zeitschr. f. prakt. Geologie, XIX. Jahrg. 1911. Heft 9, S. 308–312.

Figur 4.



Zum Schluß sei ein Aufschluß in der Lehmgrube am Gittelberge bei Helmstedt erwähnt, dessen Profil in Figur 4 skizziert wurde. Es scheint, als ob hier der Löß durch eine dünne Grundmoränenablagerung, in der sich zentnerschwere Geschiebe fanden, unterbrochen wurde. Indes dürfte es schwer sein zu entscheiden, ob der feinsandige, lößartige Lehm im Liegenden der Grundmoräne wirklich Löß ist oder entkalkter diluvialer Mergelsand.

### 11. Das Alluvium.

Neben den Schlick- und Sandablagerungen der alluvialen Tal-auffüllungen und Torfablagerungen mancher Senken sind die wichtigsten alluvialen Ablagerungen der Blätter Königsutter und Süplingen die Kalktufflager am Elm.

Die ausgedehntesten Kalktufflager finden sich bei Königsutter, Bornum und Lucklum. GRIEPENKERL<sup>1)</sup> und WOLLEMAN<sup>2)</sup> haben s. Z. eine Liste der wichtigsten Fossilien gegeben. Aus den liegenden Schichten des Kalktufflagers von Königsutter wird auch ein Zahn von *Rhinoceros Merckii* angeführt, der darauf hindeutet, daß der Beginn der Kalktuffablagerung bis in das Diluvium hin-abreicht<sup>3)</sup>. Dafür scheint auch die Beobachtung zu sprechen, daß gelegentlich Wechsellagerungen von Kalktuff mit Lößmaterial an

<sup>1)</sup> O. GRIEPENKERL, Das Kalktufflager von Königsutter. Braunsch. Anz. v. 30. Okt. 1877.

<sup>2)</sup> A. WOLLEMAN, Die Fossilien der Kalktuffe des Elms und Lappwaldes 15. Jahresb. d. Ver. f. Nat. in Braunschweig 1905/07, S. 53—57.

<sup>3)</sup> NEHRING, Paläont. und prähistorische Funde im Elm und bei Braunschweig. Jahresb. d. naturhistor. Vereins. Braunschweig 1881, S. 15.

hochgelegenen Stellen des Kalktufflagers beobachtet wurden. Immerhin ist aber diesem Umstande keine allzu große Beweiskraft zuzuschreiben, da das Lößmaterial ja auch sekundär in die Kalktuffabsätze hineingeschwemmt sein kann.

Bezüglich der Fauna des Kalktufflagers am Elm ist zu sagen, daß bis jetzt leider eine systematische Aufsammlung und Bearbeitung der Fossilien noch fehlt, aber vom paläontologisch-stratigraphischen Standpunkt aus sehr wünschenswert wäre, zumal sie auch über die klimatischen Bedingungen der verschiedenen Epochen der Alluvialzeit wichtige Aufschlüsse versprechen würde. GRIEPENKERL erwähnt aus dem Kalktufflager von Königsutter auch Reste vom *Homo sapiens* und ein Feuersteinstück. Letzteres schien mir ein Artefakt zu sein, da neuerdings in den oberen Schichten des ebenfalls alluvialen Kalktufflagers von Walbeck bei Helmstedt<sup>1)</sup> ein menschliches Skelett zusammen mit einer steinzeitlichen, wahrscheinlich mesolithischen Feuersteinlamelle gefunden worden ist. Das in der technischen Hochschule zu Braunschweig in der GRIEPENKERLschen Sammlung aufbewahrte Stück ist in der Tat eine ganz ähnliche, nur kleinere Lamelle, wie Herr Prof. STOLLEY mir freundlichst mitteilte.

## II. Tektonik des Gebietes.

Ich habe bereits früher einige Ausführungen über die Lagerungsverhältnisse im östlichen Braunschweig gemacht<sup>2)</sup>, und möchte dieselben heute nach Abschluß der Kartierungsarbeiten auf den Blättern Königsutter und Süpplingen in verschiedenen Punkten ergänzen.

Bereits v. STROMBECK<sup>3)</sup> hatte im Jahre 1851 erkannt, daß

<sup>1)</sup> E. HARBORT, Ein menschliches Skelett aus dem Kalktufflager von Walbeck. Zeitschr. f. Anthropologie für 1911, S. 994—998; für 1912, S. 129—130.

<sup>2)</sup> E. HARBORT, Beiträge zur Kenntnis präoligocäner und cretacischer Gebirgsstörungen in Braunschweig und Nord-Hannover. Monatsber. d. D. G. G. Bd. 61, Jahrg. 1903, S. 381—391. — Ders. Exkursion zum Dorm bei Königsutter. 3. Jahresber. des Niedersächs. geol. Vereins zu Hannover. 1910, S. 3—13.

<sup>3)</sup> v. STROMBECK, Über die Erhebungszeit der Hügelketten zwischen dem nördlichen Harzrande und der Norddeutschen Ebene. Zeitschr. d. D. g. G. 1851, S. 361—362. — Ders. Über den Oberen Keuper bei Braunschweig. Ebenda 1852, S. 80.

das Tertiär des Helmstedter Braunkohlenbeckens in übergreifender Lagerung an den Rändern des Beckens sich über die verschiedenen Stufen der Jura- und Triasformation nacheinander auflegt, und darans mit Recht gefolgert, daß die Hebung der das Braunkohlenbecken begrenzenden Höhenzüge des Elm und Lappwaldes bereits vor Ablagerung der Braunkohlenzeit stattgefunden haben muß. Diese Beobachtungen wurden von SCHMIERER<sup>3)</sup> für das Gebiet zwischen Flechtinger Höhenzug und Lappwald und von mir dahin ergänzt, daß das Unteroligocän, bzw. das Eocän sich auch noch auf viel ältere Schichten diskordant auflegt, nämlich auf Oberen Zechstein bei Ochsendorf nordwestlich von Beienrode und auf Rotliegendes und Culm am Flechtinger Höhenzuge.

Die Kartierung bei Königsutter hat weiterhin ergeben, daß das Tertiär auch diskordant auf dem Senon von Königsutter und Launing lagert. Daraus folgt, daß bereits vor Ablagerung der Braunkohlenformation die Oberflächenkonfiguration des Gebietes nicht sehr verschieden gewesen sein kann von der heutigen, daß also die Hauptstörungsperioden, die Aufrichtung der großen hercynischen Sättel des Magdeburg-Halberstädter Beckens und des Flechtinger Höhenzuges, sowie die spätere stellenweise erfolgte Abtragung der mesozoischen Schichten, in vortertiäre (voreocäne) Zeit zu verlegen ist. Da das Obersenon teilweise noch diskordant von den Tertiärbildungen überlagert wird, so dürfte auch in der Zeit zwischen Obersenon und Ablagerung der Braunkohlenformation die Gebirgsbildung fortgedauert haben.

Gegenüber diesen vortertiären Gebirgsbildungsprozessen erscheinen die nachtertiären, jüngeren recht unbedeutend und sind als posthume zu bezeichnen. Posttertiäre, wahrscheinlich postmiocäne und jüngere Dislokationen spielen in unserem Gebiet gleichwohl eine nicht unbedeutende Rolle. Der Triassattel des Dorm und der Zechstein und Buntsandstein des Barneberg-Offlebener

<sup>3)</sup> TH. SCHMIERER, Zur Tektonik des oberen Allertals und der benachbarten Höhenzüge. Zeitschr. d. D. G. G. Bd. 61. 1909, S. 499—514. — Ders. Die gebirgsbildenden Vorgänge zwischen Flechtinger Höhenzug und Helmstedter Braunkohlenmulde. 3. Jahresber. des Nieders. geol. Vereins zu Hannover. 1910. S. 217 ff.

Höhenzugs sind rings von Verwerfungen gegen das Tertiär begrenzt und ragen gewissermaßen als Aufpressungshorste aus der tertiären Bedeckung des Helmstedter Beckens heraus. Auch am Ostfuße des Rieseberges lassen sich Verwerfungen gegen das Tertiär nachweisen, und Schollen von tertiären Gesteinen sind sowohl im Dorm als auch im Barneberger Höhenzuge eingesunken. Demnach müssen diese Höhenzüge, die als hercynische Rücken in vortertiärer Zeit bereits bestanden, wahrscheinlich ganz vom Tertiär bedeckt gewesen und dann später durch die tertiäre Bedeckung um mindestens 100 m gehoben sein.

Beherrscht wird die Tektonik des Gebietes offenbar vom Elm, der eine flache, kuppelförmige Aufwölbung von Triasschichten mit umlaufendem Schichtenbau erkennen läßt und den höchsten und ausgedehntesten hercynischen Sattel innerhalb des Magdeburg-Halberstädter Beckens bildet. Im Kern des Elmsattels tritt als älteste Schicht der Röt im Reitlingtal zu Tage. Der zentrale Teil wird von den Schichten des Unteren und Mittleren Muschelkalkes eingenommen, während die peripheren Ränder von Oberem Muschelkalk und Keuper gebildet werden.

Die Aufwölbung dieses breiten, massigen Gebirgszuges ist nun m. E. ganz allmählich erfolgt. Sie begann vielleicht erst am Schluß der Juraformation und dauerte während verschiedener Gebirgsphasen der unteren und oberen Kreidezeit bis in das jüngste Tertiär hinein fort. Verwerfungen mit größeren Sprunghöhen fehlen im Elm vollständig. Die Muschelkalkschichten sind nur in zahlreiche, auf- und absteigende, flache Falten gewellt, wobei die Gesteine naturgemäß bald mehr bald weniger stark zerklüftet wurden, wie dies besonders schön in den Steinbrüchen der Elmkalkwerke bei Hemkenrode zu beobachten ist.

Bei der Aufwölbung des Elm mußten naturgemäß auch größere klaffende Spalten entstehen, ohne daß Verwerfungen mit bedeutender Sprunghöhe damit verbunden zu sein brauchten. An diesen setzte dann die Erosion und Denudation ein und führte zur Herausmodellierung der heutigen Täler des Elm. Die Hauptquellen am Elm treten dem geologischen Aufbau des Elm entsprechend darum auch nicht an Verwerfungen auf, sondern sind Überfallsquellen.

Im Gegensatz zu den einfachen Lagerungsverhältnissen des Elm steht die Tektonik des Rieseberges und des Dorm. Ersterer bildet einen senkrecht zur Achse des Elm, also in südwest-nordöstlicher Richtung streichenden Triassattel, dessen Achse sich nach Nordosten hin steil heraushebt. Während der südwestliche Teil des Riesebergsattels noch einigermaßen regelmäßig gebaut ist, bildet der nordöstliche Teil ein unregelmäßiges, von zahlreichen Verwerfungen durchzogenes Schollengebiet von Triasgesteinen. Als älteste Schicht gehen am Nordostfuß des Rieseberges, südlich vom Dorfe Rieseberg, Mittlerer und Unterer Buntsandstein zu Tage.

Die Bohrungen bei Rieseberg und Ochsendorf sowie die Grubenaufschlüsse der Gewerkschaft Beienrode, haben nun mit Sicherheit ergeben, daß der Rieseberg die nach Südosten umgebogene Fortsetzung der Hebungsachse des Dorm bildet, daß also der am Dorm hercynisch streichende Triassattel nordwestlich von Beienrode plötzlich eine um 90° veränderte Streichrichtung annimmt.

Wie bereits früher erwähnt, trafen die Bohrungen bei Ochsendorf unter dem Tertiär sofort das Zechsteinsalzgebirge an und eine etwa auf der Mitte des Sattels angesetzte Bohrung sogar das ältere Zechsteinsalz.

Der Dorm selbst tritt mit modellähnlicher Schärfe als ein rings von Tertiärverwerfungen umgebener Triassattel in die Erscheinung, dessen Umgrenzung die Gestalt eines mit der Spitze nach Nordwesten gerichteten Pfeiles besitzt. Die ältesten Schichten, der Untere Buntsandstein, treten am Nordwestende des Dorm zu Tage. Die Sattelachse fällt also nach Südosten hin ein. Streichende und querschlägige Verwerfungen sind auch innerhalb des Dormsattels nicht selten. Etwa in der Sattelachse verläuft eine streichende Verwerfung, an der der südwestliche Flügel ein wenig über den nordöstlichen überschoben erscheint.

Konstruiert man maßstäblich Querprofile durch den Dorm, so ergibt sich, daß der Dormsattel als Ganzes gegenüber den jüngeren mesozoischen Schichten (Keuper) zu seinen Flanken an nahezu streichend verlaufenden Verwerfungen in die Höhe gehoben erscheint, so daß man von einem aufgepreßtem Sattelhorst sprechen könnte.



Ziemlich unabhängig vom Deckgebirge verhält sich der Aufbau des Salzgebirges, wie ich in einer späteren Abhandlung näher ausführen werde.

Rieseberg und Dorm sind demnach als ein und dieselbe Hebungszone aufzufassen. Der höchste Punkt der gemeinsamen Sattelachse liegt im topographisch tiefsten Teil des Gebietes, nämlich im Schuntertal bei Ochsendorf, und von hier aus fällt die Sattelachse einerseits nach Südosten zum Dorm ab, andererseits nach Südwesten zum Rieseberg hin<sup>1)</sup>.

Es scheint, daß das Zechsteinsalzgebirge, also der Kern des Sattels, hier bei Aufrichtung der Schichten den übrigen Gesteinskomplexen vorangeeilt ist. Ein solcher Zwischentypus von normalem Salzsattel und den typischen Zechsteinsalzstöcken von Nord-Hannover bildet aber sicher der südöstliche Teil der Asse-Antiklinale von Groß-Vahlberg bis Jerxheim.

Die STROMBECK'sche Übersichtskarte und auch die neuere Kartierung von HÖHNE<sup>2)</sup> geben bei Groß-Vahlberg auf der Sattelmittle als älteste Schichten Röt an, so daß sich hier ein ganz normaler Muschelkalksattel konstruieren läßt, mit einem Kern von Röt als älteste zu Tage gehende Schichten.

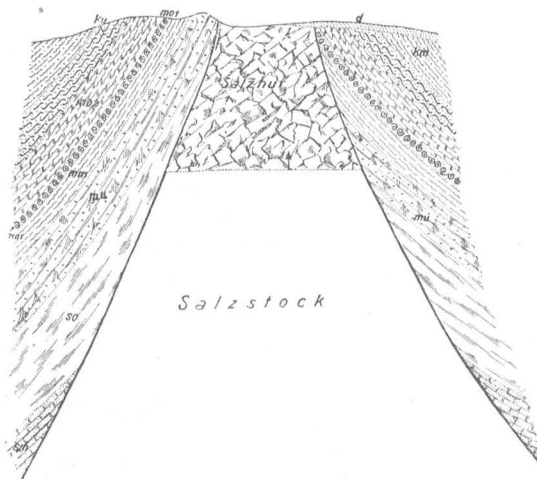
Ich habe nach den Erfahrungen über das Emporsteigen des Salzgebirges an den nordhannoverschen Salzstöcken, und da mir die bei Vahlberg zu Tage tretenden Gipsschichten in ihrer petrographischen Ausbildung nicht mit den sonst bekannten Rötgipsen übereinstimmen, die Überzeugung ausgesprochen, daß der Kern des Asse-Sattels bei Groß-Vahlberg nicht aus Röt besteht, sondern daß hier Residualgips des bei der Aufwölbung vorangeeilten

<sup>1)</sup> Während der Drucklegung erschien ein Vortrag von E. STOLLEY, Geologische Skizze der Umgegend von Braunschweig. 5 Jahrb. d. niedersächs. geol. Ver. 1912, S. 8ff., der sich auch mit der Tektonik unseres Gebietes befaßt und in wesentlichen Punkten mit der hier gegebenen Darstellung übereinstimmt. Der Auffassung STOLLEY's, daß das ehemals verbindende Mittelstück (zwischen Dorm und Rieseberg) ganz zerbrochen und eingesunken ist, vermag ich jedoch nicht beizupflichten, wie aus der obigen Darstellung hervorgeht, denn dieses Mittelstück enthält von Tertiär diskordant überlagert die ältesten Schichten.

<sup>2)</sup> E. HÖHNE, Stratigraphie und Tektonik der Asse und ihres östlichen Ausläufers, des Heeseberges bei Jerxheim. Dieses Jahrbuch für 1911, Teil II, S. 1–105.

Salzgebirges vorliege. Eine auf meinen Vorschlag niedergebrachte Bohrung hat denn auch diese Ansicht bestätigt und direkt unter den Residualgipsen und -anhydriten das Zechsteingebirge angetroffen. Fig. 5 erläutert die Lagerungsverhältnisse und zeigt, daß der anscheinend normale Triassattel in seinem Kern aufgepreßtes Zechsteinsalzgebirge enthält.

Figur 5.



Profil durch den südlichen Teil der Asse bei Kl.-Vahlberg.

Triassattel mit voraufgeiletem Kern von Zechsteinsalz.

Dieser Typus von Salzaufpressungshorsten, dem im übrigen auch die Salzlagerstätte von Hedwigsburg und Thiederhall mit gewissen Abweichungen entspricht, bildet das Zwischenglied zwischen den normalen tektonischen Zechsteinsalzsätteln auf der einen Seite und den extremen Zechsteinsalzpfailern und Salzstöcken Nord-Hannovers auf der andern Seite, wo das Salzgebirge aus Teufen bis über 5000 m aufgestiegen ist und heute zwischen jungmesozoischen Kreide- und Juraschichten steckt.

Es besteht somit zwischen den Zechsteinstöcken Nord-Hannovers und den Zechsteinsalzsätteln der hercynischen Triassattel kein prinzipieller, sondern nur ein gradueller Unterschied. Das habe ich auch früher behaupten wollen, als ich in meiner ersten Arbeit

über die nordhannoverschen Salzvorkommen<sup>1)</sup> ausführte, daß diese Zechsteinsalzstöcke die natürliche Fortsetzung der Trias-sättel des mesozoischen Gebirgslandes in Braunschweig und Nord-Hannover bilden. STILLE<sup>2)</sup> muß mich wohl mißverstanden haben, wenn er meint, daß ich für das Aufsteigen des Salzgebirges in den Salzstöcken Nord-Hannovers andere als tektonische Kräfte annähme. Wenn ich das Aufsteigen des Salzgebirges verglichen habe mit dem Hervorquellen eruptiven Magmas auf Spalten, so sollte damit in erster Linie natürlich nur das heutige Lagerungs-bild veranschaulicht werden. Während STILLE indes horizon-talen Faltenschub als die Ursache des Aufsteigens der Salz-massen ansieht, glaube ich, daß in erster Linie der vertikal wirkende Gebirgsdruck großer absinkender Schichtentafeln das Salzgebirge auf Spalten und Abbruchsflexuren aufwärts gepreßt hat.

Kehren wir nunmehr zu den Verhältnissen im östlichen Braun-schweig zurück. Ich hatte oben darauf hingewiesen, daß die Sattel-achse des Rieseberges plötzlich eine um 90° gegen die hercynische Richtung gewendeten Verlauf einnimmt. Dieser abweichenden Streichrichtung des Riesebergsattels parallel verlaufen nun aber, wie schon aus der EWALD'schen Übersichtskarte zu ersehen ist, die Jura- und Kreideschichten von Schandelah und Hattorf, ebenso streichen die Salzhebungslinie vom Ösel, Klein Schöppenstedt, und überhaupt die dem Elm und der Asse sowie dem Dorm nord-westlich vorgelagerten mesozoischen Schichten. Bezüglich des Salzstockes von Klein Schöppenstedt verweise ich auf die wenigen Mitteilungen, die STOLLEY<sup>3)</sup> hierüber gemacht hat, nämlich über die Bohrungen Klein Schöppenstedt I und II, von denen Bohrung II offenbar das Zechsteinsalz selbst angebohrt hat, Bohrung I in der Nähe des Salzstockes eine 25,8° C. warme Thermalsole erbohrte.

<sup>1)</sup> E. HARBORT, Zur Geologie der nordhannoverschen Salzhorste. Zeitschr. der D. Geol. Ges. 1910, S. 326 ff.

<sup>2)</sup> H. STILLE, Das Aufsteigen des Salzgebirges. Zeitschr. für prakt. Geol. 1911, S. 99.

<sup>3)</sup> E. STOLLEY, Die Ergebnisse zweier Tiefbohrungen in der Umgegend Braunschweigs. XIV. Jahresber. des Vereins für Naturw. zu Braunschweig. 1903/1904.

Das Abweichen dieser Streichrichtung von der normalen ist außerordentlich auffällig, und wir wollen versuchen, es zu erklären.

Auf die verschiedenen Stufen der Jura- und Keuperformation legen sich im Gebiet von Schandelah und Hordorf in den Senken zwischen Elm, Asse und Ösel die Schichten der Unteren Kreide auf. Die Mächtigkeit der unteren Kreideschichten ist außerordentlich gering im Vergleich zu der weiter nördlich gelegener Gebiete. Überall da, wo die ältesten hier vorhandenen Kreidestufen zwischen Elm und Asse, z. B. am Ösel bei Hedwigsburg, erhalten sind, handelt es sich um Strandbildungen. Vom Ösel hat s. Z. G. MÜLLER<sup>1)</sup> die diskordante Auflagerung von Hauterivien-Schichten auf Kohlenkeupersandstein beschrieben. Auch am Westfuße des Ösel scheint sich bei Neindorf das Hilskonglomerat mit *Hoplites noricus* direkt auf Lias und Wellenkalk zu legen. Bei Lucklum und Schandelah liegt das Hilskonglomerat, ebenfalls hier der Hauterivienzone angehörend, bald auf Mittlerem Lias, bald auf Oberem Lias und Braunem Jura diskordant auf. Besonders schön aufgeschlossen ist eine solche diskordante Überlagerung des Hilskonglomerates auf Posidonienschiefer im Bahneinschnitt westlich von Schandelah. Bei Thiede<sup>2)</sup> liegt das Hilseisensteinkonglomerat und die oberen Hauterivientone diskordant auf Mittlerem Lias und dem Residualgips des Zechsteinsalzstockes. D. BRAUNS<sup>3)</sup> hat ebenfalls schon auf die diskordante Lagerung des Neocoms auf ältere Schichten in Braunschweig aufmerksam gemacht und erkannt, daß die Wealdenzeit eine Periode der Gebirgsbildung für unser Gebiet war.

In der Scholle von Hilskonglomerat auf Jura bei Hordorf sowie im Hilskonglomerat des Schandelaher Eisenbahneinschnittes fand ich neben Geröllen aus dem Jura auch einzelne Muschelkalkgerölle von Hühnereigröße. Es müssen also in Braunschweig zur Hauterivienzeit die Triasschichten zum mindesten schon wieder bis über das Meeresniveau herausgehoben sein.

<sup>1)</sup> G. MÜLLER, Beitrag zur Kenntnis der Unteren Kreide am nordwestlichen Harzrande. Dieses Jahrb. 1895.

<sup>2)</sup> KLOOS, Petrefakten aus dem Gaultton von Thiede. Jahresber. d. naturw. Vereins Braunschweig, f. 1896/97. S. 184—185.

<sup>3)</sup> D. BRAUNS, Die Aufschlüsse der Eisenbahnlinie von Braunschweig nach Helmstedt. Z. d. D. g. Ges. 23, 1871, S. 753—755.

Diese Lagerungsverhältnisse aber beweisen, daß vor Ablagerung des Hauteriviens auch im östlichen Braunschweig die älteren mesozoischen Schichten bereits aus ihrer ursprünglich horizontalen Lagerung aufgerichtet und gestört sein mußten, Erscheinungen, wie sie von DENCKMANN und SCHRÖDER seit langem vom nördlichen Harzrande beschrieben worden sind.

Während nun die Neocomschichten hier im Gebiet der hercynischen Sättel nur gering mächtig ausgebildet sind und nur dem oberen Teil der Unteren Kreide vom Hauterivien aufwärts bis zum Gault angehören, beträgt die Mächtigkeit der unteren Kreideschichten in ganz geringer Entfernung, etwa 10 km nördlich von Braunschweig, bereits über 1000 m.

Ich habe im Jahre 1905<sup>1)</sup> wohl zum ersten Mal darauf hingewiesen, daß die Mächtigkeit der unteren Kreideschichten im nordwestdeutschen Flachlande eine ganz auffallend große ist gegenüber der nur gering mächtigen Ausbildung dieser Formationsgruppen im Bereich des mitteldeutschen Gebirgslandes.

Die Tiefbohrungen, welche seitdem auf Kali und Öl in dem Gebiet zwischen Peine und Gifhorn in den letzten Jahren niedergebracht wurden, haben z. T. noch weitaus größere Mächtigkeiten der Unteren Kreide hier nachgewiesen. So mußte die Bohrung Horst IV, welche vollständig horizontal geschichtete und ungestörte Ablagerungen der Unteren Kreide durchteufte, bei 1239 m in den oberen Schichten der Wealdenformation eingestellt werden.

Die Untere Kreide nördlich von Braunschweig besteht nun aber aus tonigen und sandigen Gesteinen, die nach ihrer Fauna und Facies, wie ich s. Z. ausgeführt habe<sup>2)</sup>, sämtlich als Flachseebildungen angesprochen werden müssen. Darauf weist vor allem die benthonische Fauna dieser Gesteine hin, in erster Linie das Auftreten von Linguliden in den schlammigen Gesteinen der meisten Horizonte.

Im Gegensatz zum Gebiet des Elm, der Asse und des Dorm sind

<sup>1)</sup> E. HARBORT, Über die stratigraphischen Ergebnisse von zwei Tiefbohrungen durch die Untere Kreide bei Stederdorf und Horst im Kreise Peine. Ds. Jahrb. 1905, S. 26 ff.

<sup>2)</sup> a. a. O. S. 26 ff.

hier nördlich von Braunschweig aber auch ältere Kreideschichten, Valanginien und Wealden, in großer Mächtigkeit ausgebildet.

Aus allem geht nun zur Genüge hervor, daß von der oberen Jurazeit, spätestens aber vom Wealden ab, ein ganz allmähliches, successives Absinken des nordwestlich von Braunschweig gelegenen Vorlandes stattgefunden hat, daß entsprechend das südlich gelegene Gebiet des hercynischen Berglandes etwa von der oberen Jurazeit an aufstieg und Festland gewesen sein muß und das Kreidemeer nur, zum ersten Mal zur mittleren Neocomzeit, hier und da in die Buchten des südlich gelegenen Festlandes vorgedrungen ist. Gleichzeitig mit dem Absinken des nordwestlichen Gebietes fand aber im gleichen Tempo eine Auffüllung des Beckens durch den von den Flüssen vom Festlande hergeführten Detritus statt. (Vergl. das nebenstehende schematische Profil.)

Figur 6.



#### Absinken des niederdeutschen Unteren Kreide-Beckens, Übergreifen der verschiedenen Neocom-Stufen über gestörtes Mesozoicum.

Mit diesem allmählichen Absinken des Tieflandes möchte ich nun die veränderte Streichrichtung der Juraschichten von Schandelah usw. und das Umbiegen des Riesebergsattels in diese Streichrichtung in Zusammenhang bringen. Daraus folgt dann aber weiter, daß die erste Anlage der Herauswölbung der hercynisch streichenden Triassattel des Magdeburg-Halberstädter Beckens zum mindesten in die jüngere Jurazeit zu verlegen ist, und die Gebirgsbildung während der ganzen Unteren Kreidezeit fortgedauert hat.

Ich habe bereits oben darauf hingewiesen, daß diese Faltungsperiode hinsichtlich des Ausmaßes der Dislokationen wahrscheinlich die allerbedeutendste gewesen ist.

Es folgt ferner aus diesen Betrachtungen, daß die hercynischen Falten in ihrer Anlage die älteren sind, die südwest-nordöstliche bis nördliche Streichrichtung in Braunschweig dagegen die jüngere ist, oder aber beide Richtungen nahezu gleichzeitig entstanden sein könnten.

Erst mit Beginn des Senons dürfte dann wieder ein großer Teil unseres Gebietes tiefer unter den Meeresspiegel untergetaucht sein, worauf u. a. die batyalen Absätze des Senons von Königs-lutter hindeuten, welches sich auch diskordant auf verschiedene Stufen der Keuperformation und des Jura auflegt, z. B. nord-östlich von Scheppan auf Lias und Rät, am Steindorenberge bei Lauingen auf Mittleren Keuper.

Über den Zusammenhang zwischen der Gebirgsbildung und den Faciesverhältnissen während der jüngeren Jura- und der Unteren Kreidezeit in größeren Gebieten, nämlich in dem Becken von Niederdeutschland und Südost-England, das ich als das anglobaltische Sedimentationsbecken bezeichnen will, habe ich kürzlich in der Januarsitzung der Deutschen Geologischen Gesellschaft vortragen und beabsichtige, ausführliche Mitteilungen darüber demnächst in diesem Jahrbuche zu machen. Ich habe dort ausgeführt, daß in diesem Becken der Purbeck-Wealden die geringste Verbreitung besitzt, daß jede folgende, jüngere Stufe in ihrer Verbreitung im allgemeinen über die nächstältere hinweggreift, so daß z. B. das mitteldeutsche Festland der jüngeren Jurazeit erst nach und nach wieder von Meeresablagerungen bedeckt wurde und die zentralen Teile des Beckens immer tiefer sanken.

Ich fasse meine Ausführungen über die Tektonik dahin zusammen, daß wir in Braunschweig eine ganze Reihe von Störungs- und Gebirgsbildungsphasen vom Oberen Jura bzw. von der Unteren Kreide ab aufwärts bis in das jüngste Tertiär verfolgen können, und posthume, auf Salzauslaugung zurückzuführende, anscheinend sogar bis in das Diluvium. Die Hauptdislokationsperiode fällt in die Zeit vom Oberen Jura bis zum Gault, weniger intensiv war die präeocäne-postsenone und als letzte Abflauung im Gebirgsbildungsprozeß erkennen wir jungtertiäre, wahrscheinlich miocäne Störungen mit posthumen Nachwirkungen bis in das Diluvium hinein.

260 E. HARBORT, Beiträge zur Geologie der Umgebung von Königsutter

Diese durch Transgressionserscheinungen und Schichtenlücken hier und da besonders auffällig in die Erscheinung tretenden Phasen in der Gebirgsbildung sind indes wohl nur Abschnitte eines im großen und ganzen doch kontinuierlichen Senkungsvorganges der nordeuropäischen mesozoischen Hersynklinale, deren Ränder in gleichem Maße als Schollen oder in mehr oder weniger regelmäßigen Antiklinalen und Synklinalen zu Festland auftauchten.

### Literaturverzeichnis.

- 1745–57. MEYER, P., Von den Scheppenstedtischen Fossilien. Braunschw. Anz. 1745; zweiter Abschnitt in 1757, ebenda S. 53 u. 69.
1777. MEINECKEN, J. C., Sendschreiben an Herrn Hofrat Walch von den Braunschw. Encriniten. Der Naturforscher XI, S. 161.
1821. BALLESTEDT, J. G. J., Urgeschichte des Elms. Braunschw. Mag. S. 1.
1825. KEFERSTEIN, C., Geognostische Beschreibung der Gegend nördlich von Halberstadt, sowie der Umgegend von Helmstedt mit besonderer Beziehung auf die dort verbreitete Liasformation und deren Äquivalente im Auslande. Kefersteins Teutschland III, Heft 2, S. 319.
1833. STROMBECK, A. v., Über die Lagerung von Braunkohlen. Karstens Archiv, R. II, Bd. VI, S. 299.
- UNGER, v., Über die Erbohrung des Steinsalzes b. Lehrmingen. Mit geogn. Karte von Elm und Asse. Karst. Archiv II, Bd. 23, S. 113.
1837. ROEMER, Mitteilungen über Kreide und Jura östlich von Braunschweig. Neues Jahrb. f. Min. usw.
1849. STROMBECK, A. v., Beitrag zur Kenntnis der Muschelkalkbildung im nord-westlichen Deutschland. Z. d. D. g. G. I, S. 115.
- Derselbe, Notiz über das Neocom der Umgegend von Braunschweig. Z. d. D. g. G. I, S. 401, 462 ff.
- Derselbe, Notiz über eine neue *Cucullaea* aus dem Muschelkalk aus der Umgegend von Braunschweig und von Rüdersdorf. Z. d. D. g. G. I, S. 398, 451 ff.
- Derselbe, Gedrängte Übersicht der Resultate, welche eine Untersuchung der Muschelkalkbildung der Gegend von Magdeburg und deren des Harzrandes ergeben hat. Z. d. D. g. G. I, S. 87.
1850. Derselbe, Nachtrag zur Beschreibung des Muschelkalks im nordwestlichen Deutschland. Z. d. D. g. G. II, S. 186.
- Derselbe, Über zwei neue Versteinerungen aus dem Muschelkalke. Mit Tafel. Z. d. D. g. G. II, S. 90.
- Derselbe, Über *Terebratula oblonga* Sow. aus dem Neocom in der Gegend von Braunschweig. Mit Tafel. Z. d. D. g. G. II, S. 76.



- Derselbe, Ankündigung der beiden Sektionen Schöppenstedt und Fallersleben von der geognostischen Karte vom Herzogtum Braunschweig, welche im Konzept fast vollendet vorgelegt wurden, und kurze Übersicht der daselbst auftretenden Formationen. Z. d. D. g. G. II S. 267. Die Karte ist 1856 erschienen. (Vergl. auch EWALD über die v. STROMBECK'sche Karte, ibid. IX, S. 91, 1857.)
- Derselbe, Notiz über *Ophiuren* (*Aspidura*) aus dem Muschelkalk der Gegend von Braunschweig (Ekerde am Elm). Z. d. D. g. G. II, S. 295.
- 1851. Derselbe, Mitteilung über die Verbreitung von *Gervilleia* (*Pterinea*) *polyodonta* in den Höhenzügen nördlich vom Harz, sowie am Harzrande. Z. d. D. g. G. III, S. 133.
- Derselbe, Über die Erhebungszeit der Hügellketten zwischen dem nördlichen Harzrande und der norddeutschen Ebene. Z. d. D. g. G. III, S. 361; vergl. auch Ber. über d. 28. Vers. deutsch. Naturf. zu Gotha.
- 1852. LACHMANN, W., Physiographie des Herzogtums Braunschweig und des Harzgebirges oder Darstellung der oreographischen, hydrographischen, geognostischen, metereologisch-klimatischen, vegetabilischen und zoologischen Verhältnisse des Herzogtums Braunschweig und des Harzgebirges. Teil II: Geognosie. Braunschweig. Mit geognostischer Karte 1:200000.
- COTTA, B., Notiz über den Elm bei Braunschweig u. dessen geologischen Bau. Neues Jahrb. f. Min. usw., S. 48.
- STROMBECK, A. v., Über den Oberen Keuper bei Braunschweig. Z. d. D. g. G. IV, S. 54—82.
- 1853. Derselbe, Über den Gault im subhercynischen Hügellande. Z. d. D. g. G. V, S. 501.
- Derselbe, Der Obere Lias und braune Jura bei Braunschweig. Z. d. D. g. G. V, S. 81.
- 1854. Derselbe, Mitteilung über die Schichtenfolge und Gliederung der unteren Kreideformation in Braunschweig und Ergänzung dazu. Z. d. D. g. G. VI, S. 264 u. 520.
- Derselbe, Über die Echiniden des Hils-Konglomerates im nordwestlichen Deutschland. N. Jahrb. f. Min. usw., S. 641.
- 1855. Derselbe, Über das geol. Alter von *Bel. mucronata* u. *Bel. quadrata*. Z. d. D. g. G. VII, S. 502. (Lauinger Ob. Kreide!)
- MÄRTENS, K., Über die Kalktuff-Bildung und den Einfluß der Gips-Quellen in dem Thale zwischen Elm und Asse. N. Jahrb. f. Min. usw., S. 33.
- EWALD, Beitrag zur Kenntnis der untersten Liasbildungen im Magdeburgischen und Halberstädtischen. Monatsber. d. Berl. Ak. d. Wiss., S. 1.
- 1856. STROMBECK, A. v., Geognostische Karte des Herzogtums Braunschweig, Sekt. Helmstedt und Sekt. Schöppenstedt. Mit 1 Tafel. Profilen. Braunschweig.
- Derselbe, Über Mißbildungen von *Encrinurus liliiformis*. Palaeontographica IV, S. 169.

## 262 E. HARBORT, Beiträge zur Geologie der Umgebung von Königsutter

- EWALD, J., Kurze Mitteilung über den dermaligen Stand unserer Kenntnis von der Verbreitung und Gliederung des Gault im nördlichen Deutschland, z. B. im Braunschweigischen und bei Halberstadt. Z. d. D. g. G. VIII, S. 160.
- PORLIG, H., *Aspidura*, ein mesozoisches Ophiuridengeschlecht. Zeitschr. f. wissenschaft. Zool. 31, S. 235.
- 1857. EWALD, J., Kurze Mitteilungen über die Lettenkohlengruppe bei Bernburg, am Nordwestende des Elm, sowie bei Warberg unweit Schöningen und am Hakegebirge zwischen Egeln und Aschersleben. Z. d. D. g. G. IX, S. 375.
- 1858. Derselbe, Notiz über die Lettenkohlengruppe bei Erxleben im Magdeburgischen und über Süßwasserkalke in Verbindung mit der Zechsteinformation bei Magdeburg. Z. d. D. g. G. X, S. 226.
- STROMBECK, A. v., Über das Vorkommen von *Myophoria* (*Trigonia*, *Lyriondon*) *pes anseris* SCHLOTH. sp. Z. d. D. g. G. X, S. 80.
- 1859. OTTILIAE, Die Braunkohlen der Provinz Sachsen. Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen 1859 u. 1860.
- WEICHEL, C. H. A., Über die harten Braunkohlensandsteine der Gegend von Helmstedt und die zwischen Blankenburg, Halberstadt und Quedlinburg vorkommenden gleich harten und ganz ähnlichen Sandsteine und deren Verwendung zur Straßenpflasterung. (Braunschw. Mag., S. 374 und Ber. des Naturw. d. Ver. f. d. Harz. Blankenburg f. 1857 und 1858, S. 18).
- 1861. STROMBECK, A. v., Über den Gault, insbesondere die *Gargas*-Mergel (*Aptien* d'ORB.) im nordwestlichen Deutschland. Z. d. D. g. G. XIII, S. 64.
- Derselbe, Über die Triassschichten mit *Myoph. pes anseris* SCHLOTH. auf der Schafweide zu Lüneburg. Z. d. D. g. G., 12, S. 331. (*M. p.* von Abbenrode und Lehm im Oberen Muschelkalk.)
- 1862. MEYER, H. v., *Placodus Andriani* aus dem Muschelkalk der Gegend von Braunschweig. Mit Tafel. Palaeontographica X, S. 57 ff.
- EWALD, J., Notiz über den Bonebedsandstein im Magdeburgischen. Z. d. D. g. G. XIV, S. 237.
- SCHLOENBACH, U., Beitrag zur genauen Niveaubestimmung des auf der Grenze zwischen Keuper und Lias im Hannöverschen und Braunschweigischen auftretenden Sandsteins. Mit Tafel. N. Jahrb. f. Min. usw., S. 146.
- EWALD, J., Die Lagerung der oberen Kreidebildungen am Nordrande des Harzes. Monatsber. d. Berl. Ak. d. Wiss., S. 674.
- 1863. RÖMER, FR. AD., Beschreibung der norddeutschen tertiären *Polyparien*. Als besonderer Abdruck auch erschienen unter dem Titel: Die *Polyparien* des norddeutschen Tertiärgebirges. (Palaeontographica IX, 6. Lief., S. 199).
- SCHLOENBACH, U., Kurze Mitteilung über 3 neue Ammoniten-Species aus dem Mittleren Lias von Calefeld bei Northeim, Rottorf am Kley usw. (Z. d. D. g. G. XV., S. 243).
- Derselbe, Über den Eisenstein des Mittleren Lias im nordwestlichen Deutschland, mit Berücksichtigung der älteren und jüngeren Lias-Schichten. Z. d. D. g. G. XV, S. 465.

- ROEMER, Fr. Ad., Kurze Mitteilung über Tertiärpetrefakten von Helmstedt. N. Jahrb. f. Min. usw., S. 451.
- 1864. GROTHIAN, E. H., Über eine abweichende Bildung des *Encrinus liliformis* aus dem Muschelkalk der Umgegend von Braunschweig. Ber. üb. d. 38. Vers. Deutsch. Naturf. zu Stettin, S. 78.
- 1865. KOENEN, A. v., De stratis Helmstaedtiensibus oligocaenis inferioribus. Berlin, Dissertation.
- Derselbe, Die Fauna der unteroligocänen Tertiärschichten von Helmstedt. Z. d. D. g. G. XVII, S. 459, Taf. XV u. XVI, Nachtr. S. 702.
- SCHLOENBACH, U., Beitr. z. Pal. d. Jura- u. Kreide-Form. im nordw. Deutschland. 1. T.: Über neue u. weniger bekannte jur. Ammoniten Paläontogr., Bd. 13.
- 1867. Derselbe, Über *Aspidoceras? liasica* U. SCHL., eine neue Krustaceenform aus dem Mittleren Lias [von Rottorf am Kley bei Helmstedt]. Kleine paläontologische Mitteil. II, Jahrb. d. D. K. K. geol. Reichsanst. XVII, S. 593.
- 1869. BRAUNS, D., Der Mittlere Jura im nordwestlichen Deutschland. Cassel.
- 1871. Derselbe, Der Untere Jura im nordwestl. Deutschland. Braunschweig.
- Derselbe, Die Aufschlüsse der Eisenbahnlinie von Braunschweig nach Helmstedt, nebst Bemerkungen über die dort gefundenen Petrefakten, insbesondere über jurassische Ammoniten. Mit Karte 1:100000. Z. d. D. g. G. XXIII, S. 746.
- STRUCKMANN, C., Notiz über die Fisch- und Saurier-Reste aus dem Oberen Muschelkalk von Warberg am Elm im Herzogtum Braunschweig. Z. d. D. g. G. XXIII, S. 412.
- 1872. KOENEN, A. v., Über die Phosphorite der Magdeburger Gegend. Sitzungsbericht d. Ges. z. Beförderung d. gesamten Naturw. zu Marburg, S. 137.
- 1874. HANIEL, J., Über das Auftreten und die Verbreitung des Eisensteins in den Jura-Ablagerungen Deutschlands. Z. d. D. g. G. XXVI, S. 59.
- BRAUNS, D., Der Obere Jura im nordwestlichen Deutschland. Braunschweig.
- 1877. NEHRING, A., Notiz über einen kolossalen Zahn von *Carcharias megalodon* aus dem Oligocän des Silberberges bei Helmstedt. Braunschw. Anz. v. 30. März 1877.
- GRIEFENKERL, O., Das Kalktufflager von Königslutter. Sitzungsber. d. Ver. f. Naturw. Braunschw. Braunschw. Anz. v. 30. Okt. 1877.
- STROMBECK, A. v., Allgemeine geognostische Verhältnisse des Herzogtums Braunschweig. Mitt. des landwirtschaftl. Zentral-Ver. Braunschweig. Vergl. auch R. BÜRSTENBINDER, Die Landwirtschaft des Herzogtums Braunschweig, S. 5, Braunschweig 1881.
- Bölsche, W., Beitr. zur Pal. d. Juraform. im nordwestl. Deutschland. 3. Jahresb. d. naturw. Ver. Osnabrück.
- 1879. ECK, H., Bemerkungen zu den Mitteilungen des Herrn H. POUILLI über »*Aspidura*, ein mesozoisches *Ophiuridengenus*« und über die Lagerstätte der Ophiuren im Muschelkalk. Z. d. D. g. G. XXXI, S. 35.
- 1879/80. NEHRING, H., Über den Löß, seine Fauna und das Problem seiner Entstehung. Jahresb. d. Naturw. Ver. Braunschw. I.

- 264 E. HARBORT, Beiträge zur Geologie der Umgebung von Königsutter
1880. NOACK, Th., Untersuchungen im Elm. 1. Jahresber. d. Ver. f. Naturw. Braunschw. f. 1879/80, S. 20 ff. u. S. 37.
- DAMES, W., Die Sauriden des deutschen Muschelkalkes. Pal. Abh. von DAMES u. KAYSER IV, Heft 2, S. 131. [Ob. Muschelkalk von Königsutter.]
1881. NEHRING, *Rhinoceros Merckii* aus dem Tuff vom Elm. Jahresber. d. Naturh. Ver. Braunschweig, S. 15.
- NOACK, Versteinertes Vogelnest mit drei Eiern. Jahresber. d. Naturh. Ver. Braunschweig, S. 16.
- 1882—1884. GEINITZ, H. B., Versteinerungen im Phosphoritlager von Helmstedt. Isis 1882, 1884.
1883. Derselbe, Die sogenannten Koprolithenlager von Helmstedt, Büddenstedt und Schlewecke bei Harzburg. Abh. d. Ges. Isis in Dresden, Abt. I, S. 3, 37, 105; z. Th. unter dem Titel: Über neue Funde in den Phosphatlagern von Helmstedt, Büddenstedt u. Schlewecke.
- FRIEDRICH, P., Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora der Provinz Sachsen. Mit Atlas. Abh. z. geol. Karte v. Pr. u. Thür. Staaten IV, Heft 3, auch Mitth. d. Ver. f. Erdkunde zu Halle, S. 17.
1884. KOKEN, E., Über Fisch-Otolithen, insbesondere über diejenigen der norddeutschen Oligocän-Ablagerungen. Z. d. D. g. G. XXXVI, S. 500; vergl. auch ebenda Bd. XL, S. 297, 1888.
1885. ECK, H., *Trichasteropsis cilicin* QUENST. sp. aus norddeutschem Muschelkalk. Z. d. D. g. G. XXXVII, S. 817.
1888. MÜLLER, G., Beitrag zur Kenntnis der Oberen Kreide am nördlichen Harzrande. Mit 3 Tafeln. Dieses Jahrbuch für 1887, S. 372.
- FRANTZEN, W. u. KOENEN, A. v., Über die Gliederung des Wellenkalkes im mittleren und nordwestlichen Deutschland. Dieses Jahrb. für 1888, S. 440.
- 1888—1889. GRIEPENKERL, O., Die Versteinerungen der senonen Kreide von Königsutter im Herzogtum Braunschweig. Pal. Abh. v. DAMES u. KAYSER, Bd. 4, S. 305 ff. Taf. 34—46.
1889. KOKEN, E., Über fossile Fisch-Otolithen. Sitzungsber. d. Ges. naturf. Fr., S. 117.
- VOLLERT, M., Der Braunkohlenbergbau im Oberbergamts-Bezirk Halle und in den angrenzenden Staaten. Mit Übersichtskarte. (Festschrift zur Feier des 4. allgemeinen Deutschen Bergmannstages Halle a. S., 4. bis 7. September 1889.) Halle a. S. 1889.
1890. FRITSCH, K. v., Über Schichten mit *Amaltheus margaritatus* von Wefensleben. Sitzungsber. d. Naturw. Ver. f. Sachsen u. Thür. Halle.
- 1889/1894. KOENEN, A. v., Das norddeutsche Unteroligocän und seine Molluskenfauna. Abh. der Kgl. Geol. Landesanstalt, Bd. X, Heft 1—7.
1891. KLOOS, J. H., Über die im Herzogtum Braunschweig vorkommenden Mineralien, speziell über den Cölestin im Löhnebruch bei Abbenrode, den Kalkspat vom Ith bei Bremke und den Anhydrit im Steinsalz von Thiede. Sitzb. d. Ver. f. Naturw. zu Braunschweig v. 11. Dez.
- SCHREIBER, A., Vorkommen fester Sandsteinbänke im mitteloligocänen Grünsande bei Magdeburg. Z. d. D. g. G. XLIII, S. 522.
- KOKEN, E., Neue Untersuchungen an tertiären Fisch-Otolithen II. Z. d. D. g. G. XLIII, S. 77.

- Kloos, Über die geol. Verhältnisse des Untergrundes der Städte Braunschweig und Wolfenbüttel mit besonderer Rücksicht auf die Wasserversorgung. Broschüre.
- 1892. WOLLEMAN, A., Verzeichnis der im Eisenstein des Lias 7 von Rottorf am Kley bei Helmstedt bislang gefundenen Versteinerungen. Verh. d. naturh. Ver. Bonn XLIX, I, S. 107.
- Kloos, Über die Fortschritte der geol. Kartierung des Herzogtums Braunschweig. Br. Tagebl. v. 10. März 1892.
- 1893/95. Derselbe, Neuere Aufschlüsse betr. die Ausdehnung der Kali- und Magnesiumsalze. Jahresber. d. Naturw. Ver. Braunschweig 1893/95, S. 56 u. f.
- 1894. BORNHARDT, W., Über die Erdölvorkommnisse in der östlichen Umgebung der Stadt Braunschweig. Beitr. zur Geol. u. Pal. d. Herzogt. Braunschweig I, S. 61 ff.
- 1895. MÜLLER, G., Beitrag zur Kenntnis der Unteren Kreide im Herzogtum Braunschweig. Dieses Jahrbuch für 1895, S. 98 ff.
- 1897. BODE, G., Vorkommnisse aus dem Mittleren Lias bei Schandelah. Jahresb. d. Naturw. Ver. Braunschweig, S. 187.
- WOLLEMAN, A., Über die Brachiopoden des Hilskonglomerates. Jahresber. d. Naturw. Ver. Braunschweig, S. 200.
- FRUCHT, A., Ostreen aus der Quadratenkreide von Braunschweig. Jahresb. d. Naturh. Ver. Braunschweig 1896/97, S. 191.
- Kloos, Petrefakten aus dem Gaulton von Thiede. Jahresber. d. Naturw. Ver. Braunschweig 1896/97, S. 184—185.
- 1898. WOLLEMAN, A., Über die Verbreitung der Neocomformation in Deutschland. 11. Jahresber. d. Naturw. Ver. Braunschweig, S. 62.
- Derselbe, Die Bivalven und Gastropoden der Neocomtöne der Umgegend von Braunschweig. 11. Jahresber. d. Naturw. Ver. Braunschweig, S. 84.
- Derselbe, Über *Serpula*-Arten aus dem Neocom von Braunschweig. 11. Jahresber. d. Naturw. Ver. Braunschweig, S. 172.
- Kloos, J. H., Über die neuesten Ergebnisse der Kalisalzbohrungen und die Schachtaufschlüsse in der Provinz Hannover. 11. Jahresber. d. Naturw. Ver. Braunschweig, S. 172.
- 1899. WOLLEMAN, A., Über Korallen aus dem Hilskonglomerat. 11. Jahresber. d. Naturw. Ver. Braunschweig, S. 199.
- Derselbe, Über das Vorkommen von *Belemnites jaculum* und *Belemnites Brunsvicensis* in Neocomaufschlüssen bei Braunschweig. 11. Jahresber. d. Naturw. Ver. Braunschweig, S. 199.
- Derselbe, A. und Kloos, J. H., Über das Vorkommen von Bryozoen und Korallen. 11. Jahresber. d. Naturw. Ver. Braunschweig, S. 200.
- Kloos, J. H., Über Feuersteinabdrücke von Cidaritenstacheln aus Königs-Jutter. 11. Jahresber. d. Naturw. Ver. Braunschweig, S. 200.
- WOLLEMAN, A., Die *Serpula*-Arten des Neocoms der Umgegend von Braunschweig. 11. Jahresber. d. Naturw. Ver. Braunschweig, S. 264.
- 1901. BÜCKING, H., Große Carnallite von Beienrode. Sitzungsber. d. Kgl. Pr. Ak. d. Wiss. (phys.-mathem. Klasse), XXIV, S. 1—4.

## 266 E. HARBORT, Beiträge zur Geologie der Umgebung von Königslutter

- PICARD, E., Beitrag zur Kenntnis der Glossophoren der mitteldeutschen Trias. Dieses Jahrbuch für 1901, XXII, S. 445—510.
- 1901/03. WOLLEMAN, A., Ein Aufschluß im Mucronatensenon bei Rotenkamp, nordwestlich von Königslutter. 13. Jahresber. d. Naturw. Ver. Braunschweig, S. 40—42.
- 1902. KLOOS, J., Über die Bohrungen auf Kalisalze im Norden der Stadt Braunschweig. 12. Jahresber. d. Ver. f. Naturw. zu Braunschweig 1899/1900, 1900/1901, S. 60—64.
- DORSTEWITZ, A., Geologische Beschreibung der Helmstedter Braunkohlenmulde. Braunkohle, I. Jahrg., S. 195—200, 208—212, 224—227. 2 Taf., 7 Fig. Halle 1902.
- 1903. FRANZ, V., Über *Nautilus bidorsatus* und seine Verwandten. N. Jahrb. f. Min., Beil.-Bd. XVII, S. 486—497.
- LANGENHAN, A., Versteinerungen der deutschen Trias (Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper). Liegnitz (SCHOLZ).
- LINK, S., Die Bildung der Oolithe und Rogensteine. N. J. f. Min. XVI. Beil. B., S. 495—513.
- 1904. STOLLEY, E., Die Ergebnisse zweier Tiefbohrungen in der Umgegend Braunschweigs. 14. Jahresber. d. Naturw. Ver. Braunschweig, S. 58—62.
- Derselbe, Die Einschnitte der Bahnlinie Schandelah-Öbisfelde in der Juraformation. 14. Jahresber. d. Naturw. Ver. Braunschweig, S. 63.
- 1905. KOENEN, V., Über Kalksandsteinkongregationen und fossilführende Kalke an der Basis des Röts. Monatsber. d. D. g. G., S. 157.
- 1905/07. WOLLEMAN, A., Die Fossilien der Kalktuffe des Elms und Lappwaldes. 15. Jahresber. d. Ver. f. Naturw. in Braunschweig, S. 53—57.
- STOLLEY, E., Über alte und neue Aufschlüsse und Profile in der Unteren Kreide Braunschweigs und Hannovers. 15. Jahresber. d. Naturw. Ver. Braunschweig, S. 1—44.
- 1907. WÜST, E., Studien über Diskordanzen im östlichen Harzvorlande. Zentr.-Bl. f. Min., Stuttgart, S. 81—88.
- STOLLEY, E., *Pentacrinus Briareus* MILLER und *P. subangularis* MILLER im norddeutschen Posidonienschiefer. 16. Jahresber. des Naturw. Ver. Braunschweig, S. 126—132.
- 1909. HARBORT, E., Beitrag zur Kenntnis präoligocäner und cretacischer Gebirgsstörungen in Braunschweig und Nord-Hannover. Monatsber. d. D. g. G. Bd. 61, S. 381—391.
- STOLLEY, E., Über den oberen Lias und den unteren Dogger Norddeutschlands. Neues Jahrb. für Min., Geolog. und Paläont. Bd. XXVIII, S. 286—334.
- SCHMIERER, Th., Zur Tektonik des oberen Allertales und der benachbarten Höhenzüge. Z. d. D. g. G. S. 499—514.
- STILLE, H., Das Alter der deutschen Mittelgebirge. Zentralb. f. Min. usw. S. 270—286.
- KEILHACK, H., Erdgeschichtliche Entwicklung und geologische Verhältnisse der Gegend von Magdeburg. Magdeburg 1909.
- 1910. HARBORT, E., Exkursion zum Dorm bei Königslutter. 3. Jahresber. des Niedersächs. geol. Vereins zu Hannover. 1910. S. III—XIII.

- SCHMIERER, Th., Die gebirgsbildenden Vorgänge zwischen Flechtinger Höhenzug und Helmstedter Braunkohlenmulde. 3. Jahresber. d. Niedersächs. geol. Ver. zu Hannover 1910, S. 217—225.
- MEITWERDT, A., Über Faciesverhältnisse im Rät und untersten Lias in Nordwestdeutschland. *Das Jahrb. 1910*, Bd. 31, 2, S. 420 ff.
- SCHMIERER, Th.: Die stratigraphischen Verhältnisse des Blattes Helmstedt. *Dies. Jahrb. 1910*, Bd. XXXI, Teil II, Heft 3, S. 508—550.
- 1911/12. E. HARBORT, Ein menschliches Skelett aus dem Kalktufflager von Walbeck in Braunschweig. *Zeitschr. f. Ethnol.*, Heft 6, 1911, S. 994—998. Ebenda 1912, S. 129—130.
- 1911. HÖHNE, E., Stratigraphie und Tektonik der Asse und ihres östlichen Ausläufers, des Heeseberges bei Jerxheim. *Dieses Jahrbuch für 1911 II*, S. 1 ff.
- GRUPE, O., Zur Stratigraphie der Trias im Gebiete des oberen Wesertales. 4. Jahresber. d. Niedersächs. geol. Ver. Hannover, S. 1 ff.
- BECK, Kurt, Petrographisch-geologische Untersuchung des Salzgebirges an der oberen Aller im Vergleich mit dem Staßfurter und Hannoverschen Lagerstättentypus. *Zeitschr. für prakt. Geologie* 1911.
- HARBORT, E., Über das geologische Alter und die wirtschaftliche Bedeutung der Eisenerzlagerstätte von Schandelah in Braunschweig. *Ztschr. f. prakt. Geol.* 1911, 9, S. 308—312.
- 1912. MESTWERDT, A., Das Senon von Boimstorf und Glentorf. *Z. d. D. g. G.* Bd. 64, 1912. Monatsber. Nr. 7, S. 374—388.
- STOLLEY, E., Geologische Skizze der Umgegend Braunschweigs. 5. Jahresber. des Nieders. geol. Ver. zu Hannover 1912, S. 7—20.
- RIEDEL, A., Bericht über die Exkursion zum Ösel und zur Asse. 5. Jahresber. des Nieders. geol. Ver. zu Hannover 1912.
- RIEDEL, A., Ein diluviales Eisenerzkonglomerat bei Bienrode nördlich von Braunschweig. 5. Jahresber. des Nieders. geol. Ver. zu Hannover 1912, S. 118—122.
- RIEDEL, A., Beiträge zur Gliederung der Triasformation in Braunschweig und angrenzenden Gebieten. *Jahrb. des Provinzial-Museums zu Hannover* 1911/12.
- 1913. HARBORT, E., Zur Frage der Aufpressungsvorgänge und des Alters der nordwestdeutschen Salzvorkommen. *Zeitschr. »Kali«*, 7. Jahrg., 1913, Heft 5, S. 112—121.
- HARBORT, E. und MESTWERDT, A., Lagerungsverhältnisse und wirtschaftliche Bedeutung der Eisenerzlagerstätte von Rottorf am Klei bei Helmstedt. *Zeitschr. f. prakt. Geol.* XXI, Jahrg. 1913, Heft 3—4, S. 199—202.

Berlin, den 8. Februar 1912, Nachträge 1912—1913.

## Tafel 11.

- Fig. 1. Mittlerer Buntsandstein, Wechsellagerung dünner Sandsteinbänke mit Sandsteinschiefern und Letten. Der Aufschluß zeigt schön die Hakenbildungen am Abhange des Dorm, 1100 m östlich vom Schacht I bei Beienrode, Bl. Süplingen . . . S. 211
- Fig. 2. Trochitenkalk in der Tonplattenfacies am Dorm. Rechts (die liegendste Schicht) ist eine Mergelbank mit Trockenrissen und Netzeleisten. Aufschluß 600 m südlich von Trendel, Bl. Süplingen. S. 219



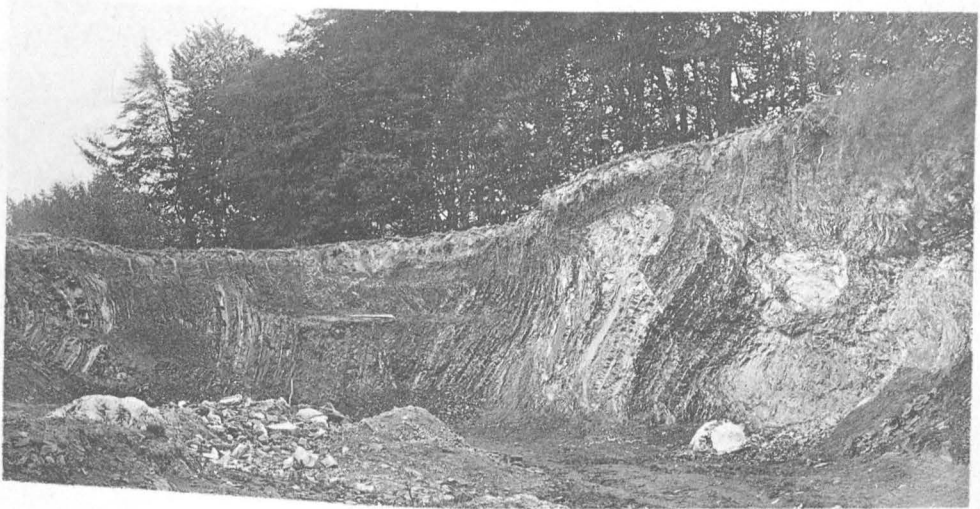


Fig. 1.

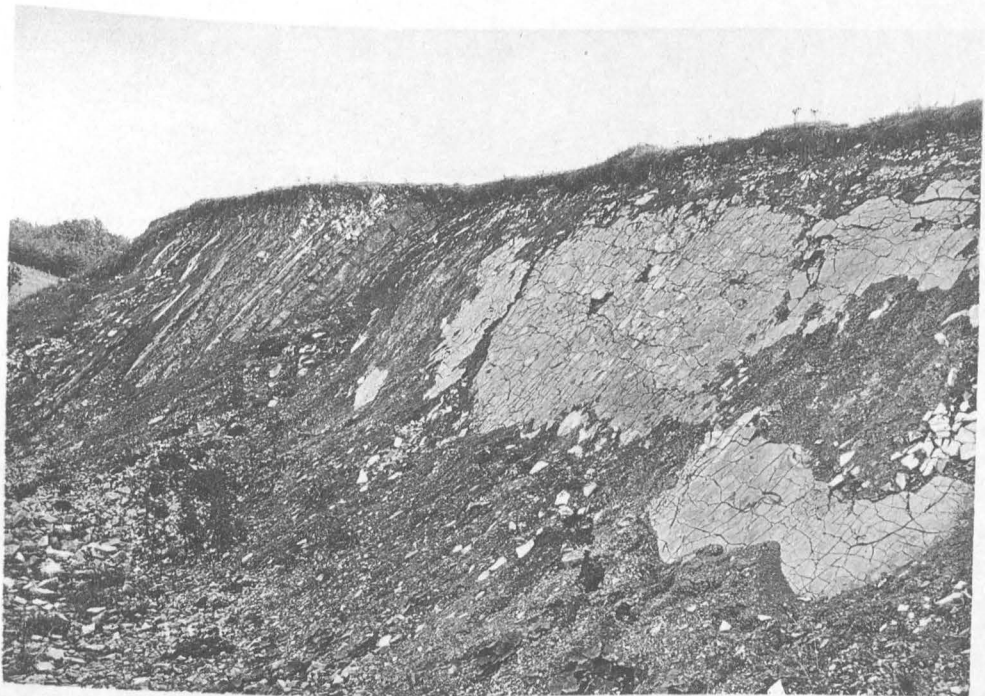


Fig. 2.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.